

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Naprapatian koulutusohjelma

Lauri Koistinen, Jussi Puhakka

AKUUTTIEN NILKKAVAMMOJEN KONSERVATIIVISTEN KUNTOUTUSME-
NETELMIEN VAIKUTTAVUUS KUDOSTYYPEITTÄIN
-SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS

Opinnäytetyö 2014

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Naprapatia

LAURI KOISTINEN,

JUSSI PUHAKKA

Akuuttien nilkkavammojen konservatiivisten
kuntoutusmenetelmien vaikuttavuus kudostyypeittäin

Opinnäytetyö

49 sivua

Työn ohjaaja

Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Yliopettaja, KT

Juha Hiltunen, Fysioterapeutti OMT

Toimeksiantaja

KymiCare

Toukokuu 2014

Avainsanat

konservatiivinen, akuutti, nilkkavamma,
kuntoutusmenetelmä, vaikuttavuus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää akuuttien nilkkavammojen konservatiivisia kuntoutusmenetelmiä sekä niiden vaikuttavuutta kudostyypeittäin. Tutkimusmenetelmänä käytettiin systemaattista kirjallisuuskatsausta. Alkuperäistutkimukset etsittiin PubMed- ja ScienceDirecttietokannoista. Opinnäytetyöhön hyväksyttiin 13 tutkimusta.

Akuutit nilkkavammat ovat erittäin yleisiä esiintyvyydeltään. Useimmiten ne ovat ns. nyrjähdyksiä eli vääntövammoja, lateraalisten ligamenttien ollessa tällöin yleisin vaurioitua kudostyyppi. Nilkan nyrjähdykseen liittyy toisinaan myös luuvamma, ja syndesmoosivammojen esiintyvyys on diagnostiikan kehittyessä noussut. Myös hermo- ja jännekudokset saattavat vaurioitua nilkan akuuttivammassa, varsinkin alentunut peroneus-hermon johtavuus tavataan usein nilkan nyrjähdyksen yhteydessä.

Opinnäytetyöhön saatiin tuloksia akuutin nilkkavamman yhteydessä esiintyvistä luu-, syndesmoosi- ja ligamenttivammoista ja niiden konservatiivisten kuntoutusmenetelmien vaikuttavuudesta. Kudostyypistä riippumatta voidaan todeta, että konservatiivisessa kuntoutuksessa paras vaikuttavuus saadaan harkitulla mutta ajallisesti lyhyellä immobilisaatiolla ja aktiivisella harjoitus- ja manuaalisella terapialla.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Naprapathy

LAURI KOISTINEN

JUSSI PUHAKKA

Conservative Rehabilitation Methods in Acute Ankle Injuries and Their Effectiveness in Different Tissue Types

Bachelor's Thesis

49 pages

Supervisor

Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Principal Lecturer, Phd

Juha Hiltunen, Physiotherapist OMT

Commissioned by

KymiCare

May 2014

Keywords

conservative, acute, ankle injury, rehabilitation method, effectiveness

The aim of this thesis was to examine conservative rehabilitation methods in acute ankle injuries and their effectiveness in different tissue types. The research method used was a systematic review of literature. Previous studies were searched using PubMed and ScienceDirect - databases. Thirteen studies were included in the thesis.

Acute ankle injuries are very common. Usually they are so called sprains, meaning torsion injuries. In such injuries, the lateral ligaments are the most commonly injured tissue type. Ankle sprain is occasionally associated with an injury of a bone, and the prevalence of injuries of the syndesmosis has risen as the diagnostics of the injury have improved. Neural and tendon tissues might also suffer damage in an acute ankle injury, especially a lowered conductivity of the peroneal nerve is often diagnosed in the incidence of ankle sprain.

The thesis found results of bone, syndesmosis and ligamentous injuries associated with an acute ankle injury and of the effectiveness of conservative rehabilitation methods used with these tissue types. Without particular tissue type in mind, it can be stated that the best effectiveness with conservative rehabilitation is gained with well-considered but short immobilization and active exercise and manual therapy.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	TAUSTA JA TARKOITUS	6
2	JALAN JA NILKAN ANATOMIA JA TOIMINTA	7
2.1	Nilkan toiminta	7
2.2	Luut ja nivelet	10
2.3	Jalkaterän holvit ja rakenteet	9
2.4	Lihakset ja niiden tehtävät	13
2.5	Hermotus ja proprioseptiikka	18
3	NILKKAVAMMAAN LIITTYVÄT KUDOSVAMMATYYPIT	20
3.1	Nivelsidevammat	20
3.2	Luuvammat	21
3.3	Jännevammat	23
3.4	Hermovammat	23
3.5	Syndesmoosivammat	24
4	SYSTEMAATTISEN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN MÄÄRITELMÄ	25
5	SYSTEMAATTISEN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN VAIHEET	24
5.1	Tutkimussuunnitelma	25
5.2	Tutkimuskysymysten määrittäminen	26
5.3	Alkuperäistutkimusten haku	26
5.4	Alkuperäistutkimusten valinta	30
5.5	Alkuperäistutkimusten laadun arviointi	35
5.6	Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen luotettavuus	35
6	TULOKSET	36
6.1	Nilkan murtumat	36
6.2	Syndesmoosivammat	38
6.3	Ligamenttivammat	38
7	POHDINTA	41

7.1 Tulosten tarkastelu	41
7.2 Luotettavuuden arviointi	43
7.3 Johtopäätökset	43

LÄHTEET	45
---------	----

1 TAUSTA JA TARKOITUS

Akuutilla nilkkavammalla tarkoitetaan yleisesti nilkan nyrjähdystä eli vääntövammas. Tässä opinnäytetyössä perehdytään näiden nilkan vääntövammojen aiheuttamiin eri kudosisvammatyyppeihin ja niiden konservatiivisten kuntoutusmenetelmien vaikuttavuuteen. Akuuttivammojen ulkopuolelle on rajattu esim. iskuvammat ja suurenergiavammat.

Nilkan nyrjähdys on yksi yleisimmistä muskuloskeletaalisista vammoista. Urheiluvammoista nilkan nyrjähdysten osuus on 15-20 %. (Petersen, Rembitzki, Koppenburg, Ellermann, Liebau, Brüggemann ja Best 2013, 1130). Joissain lajeissa prosentuaalinen osuus on paljon suurempikin, esim. naisten salibandyssä jopa 56 % (Fong, Hong, Chan, Yung ja Chan 2007, 74). Yleinen vammamekanismi nilkan nyrjähtäessä on jalkaterän inversio, adduktio ja plantaarifleksio. Tämä vammamekanismi aiheuttaa vauriota varsinkin nilkan lateraalisille ligamenteille. (Petersen ym. 2013, 1130.)

Mahdollisia sisäisiä riskitekijöitä ensimmäiselle nilkan nyrjähdysten synnylle ovat heikko ligamenttien stabiilitetti tai lihasvoima, anatominen jalan ja nilkan linjaus, posturaalinen huojunta, kävelymekaniikka sekä lihasten reaktioaika. Ainoat staattiset tekijät, joilla on merkittävää korrelaatiota riskin kanssa, ovat jalkaterän cavovarus deformiteetti, suurentunut jalan leveys ja suurentunut kantaluun eversioliikelaajuus. (Morrison & Kaminski 2007, 135.) Suurin yksittäinen riskitekijä nilkan nyrjähdystelle on aiempi nilkan nyrjähdys, mikä korostaa oikeiden hoitolinjojen ja ennaltaehkäisyn tärkeyttä (Tiemstra 2012, 1170).

Kirurgisia ja konservatiivisia hoito- ja kuntoutusmuotoja vertailtaessa ei näiden välille ole saatu merkittäviä todisteita paremmasta vaikuttavuudesta. Kirurgisen hoidon katsotaan olevan aiheellista lähinnä potilailla, jotka kärsivät kroonisesta nilkan instabiilitetista, muuten potilaiden kuntoutus tulisi aloittaa konservatiivisesti. (Tiemstra 2012, 1174; Kerkhoffs, Handoll, de Bie, Rowe ja Struijs 2010, 9.)

Nilkan akuuttien vääntövammojen on osoitettu usein olevan yleisesti luultua vakavampia vammoja, sillä monelle potilaalle kehittyy kroonisia oireita, kuten kipua, toistuvaa turvotusta ja instabiilitettia. Syitä näille voivat olla huomiottajääneet vääntövammasista aiheutuneet leesiot, kuten syndesmoosivammat tai rustovammat. Myös eri kudoksiin liittyvät erilaiset vamma-asteet tai paranemisajat ja näiden huomioiminen

hoidossa saattavat vaikuttaa siihen, että nilkan akuuttivammojen hoidossa saadaan usein huonoja tuloksia. (Petersen ym. 2013, 1130.)

Nilkkavammojen yleisyydestä huolimatta eri vamma- ja kudostyyppien optimaalisesta kuntoutuksesta ei siis ole täyttä konsensusta. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä akuuttien nilkan vääntövammojen aiheuttamiin eri kudostyyppien vammoihin ja niiden konservatiivisen kuntoutuksen vaikuttavuuteen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmin. Opinnäytetyö pyrkii tuomaan akuuttien nilkkavammojen kuntoutukseen lisätietoa kokoamalla yhteen tutkimustuloksia kudosvammatyypeittäin.

2 JALAN JA NILKAN ANATOMIA JA TOIMINTA

2.1 Nilkan liikkeet

Nilkan ja jalkaterän liikettä kuvaillaan kahdella eri terminologialla: perusteellisella ja soveltavalla terminologialla. Perusteellisessa terminologiassa toimintaa kuvataan kolmessa eri liiketasossa ja yhtä monessa liikeakselissa. Dorsi- ja plantaariflexioliike tapahtuu sagittaalitasossa ja liikeakseli kulkee medial - lateralsuunnassa. Eversio- ja inversioliike tapahtuu frontaalitasossa ja liikeakseli kulkee anterior - posterior suunnassa. Abductio- ja adductioliike tapahtuu horisontaalitasossa ja liikeakseli kulkee superior - inferiorsuunnassa. Toinen ja käytetympi terminologia yhdistää edellä mainittuja liikkeitä yhdeksi kokonaisuudeksi. Nilkan ja jalkaterän liikettä kuvataan tuolloin pronatiolla tai supinaatiolla. Pronaatio on yhdistelmä liikkeistä eversio, abductio ja dorsiflexio. Supinaatio on yhdistelmä liikkeistä inversio, adductio ja plantaariflexio. (Neumann 2002, 482 – 483.)

Taulukko 1. Nilkan liikkeitä kuvaava terminologia (Neumann 2002, 482)

LIIKE	LIIKEAKSELI	LIIKETASO	NIVELYHTEYS
Plantaariflexio	Medial – lateral	Sagittaalinen	Talocruraali nivel
Dorsiflexio			Talocruraali nivel
Inversio	Anterior – posterior	Frontaalinen	Subtalar-, clacaneocuboid-, ja talocalcaneonavicular nivel
Eversio			Subtalar-, calcacaneocuboid- ja talocalcaneonavicular nivel
Abductio	Vertikaalinen	Horisontaalinen	Samat nivelyhteydet inversio - ja eversioliikkeiden kanssa
Adductio			Samat nivelyhteydet inversio - ja eversioliikkeiden kanssa

Taulukko 2. Nilkan yhdistelmäliikkeitä kuvaava terminologia (Neumann 2002, 482)

YHDISTELMÄLIIKE	LIIKEKOMPONENTIT
Supinaatio	Inversio, adductio ja plantaariflexio
Pronaatio	Eversio, abductio ja dorsiflexio

2.2 Jalkaterän holvit ja rakenteet

Jalkaterässä on kolme holvimaista rakennetta; mediaalinen ja lateraalinen pitkittäinen jalkaholvi sekä poikittainen jalkaholvi. **Mediaaliseen** pitkittäiseen jalkaholviin kuuluvat calcaneus, taluksen pää, navicular, ossa cuneiforme ja ossa metatarsale I-III. Luut yksistään pitävät kaarta yllä, mutta ligamentit ovat merkittävimmät jalkaholvia tukevat rakenteet. (Standring 2008, 1450.)

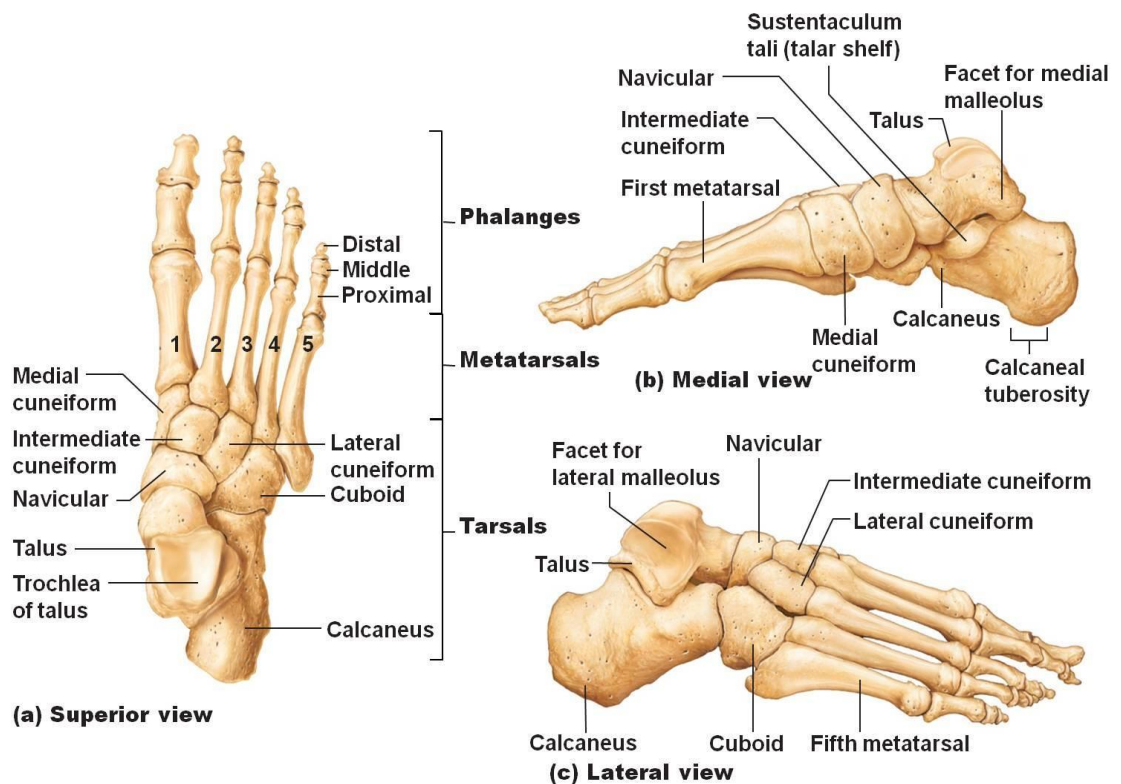
Tärkein mediaalista pitkittäistä jalkaholvia tukeva ligamentti on plantar aponeurosis, joka ylläpitää jalkaholvia yhdessä lihasten avulla. **Plantar aponeurosis** (plantar fascia) on jalkapohjassa kollageenisäikeistä koostuva kalvojänne. Se lähtee tuber calcaneuksesta ja kiinnittyy ossa metatarsales I – III päihin, missä fascia jakautuu viiteen eri sidenippuun, jotka kulkevat varpasiin. (Standring 2008, 1430.) Varpaiden dorsiflexio, erityisesti isovarpaan, kiristää plantar fasciata, mikä nostaa pitkittäisen jalkaholvin kaarta; tämänlaista toimintoa kutsutaan windlassmekanismiksi. Lihaksilla on tehtävänsä mediaalisen pitkittäisen jalkaholvin tukemisessa. Flexor digitorum toimii jännejousen tavoin. Flexor digitorum longus, abductor hallucis longus tibialis posterior ja anterior lähentävät ja kääntäväy jalkaa sisäänpäin, mikä auttaa nostamaan mediaalista reunaa. (Standring 2008, 1450.)

Lateraalin pitkittäinen jalkaholvi muodostuu neljästä jalkaterään kuuluvasta luusta: calcaneus, cuboid ja ossa metatarsale IV – V. Ligamenteilla on tärkeä tehtävä tukea jalkaholvia, erityisesti plantar aponeuroosilla sekä lyhyellä ja pitkällä plantarligamentilla. Tärkein lateraalista jalkaholvia tukeva rakenne on fibularis longus lihas. **Poikittaisen** jalkaholvin muodostavat os cuboid, ossa cuneiforme ja metatarsale IV-V tyviosat. Tukevia rakenteita ovat jalkaholvin luita yhdistävät ligamentit sekä fibularis longuslihas. (Standring 2008, 1450.)

2.3 Luut ja nivelet

Talocruraalinivel eli ylempi nilkkanivel on yksiakselinen, muunnelma-sarananivel ja muodostuu kolmesta luusta os tibia (medial malleolus), os fibula (lateral malleolus) ja os talus. Nivelen tukevia rakenteita ovat nivelkapseli ja ligamentit. (Magee 2008, 844 – 845.) Ylemmän nilkkanivelen tukevia rakenteita ovat sisemmät ja uloimmat nivelsiteet. Sisempi nivelside eli deltoid ligamentti on vahva kolmiosainen ligamentti, mikä kiinnittyy tibian mediaalisen malleolin kärkeen. Etummaisetsäikeet kulkevat tuberositas navicularikseen (tibionavicular). Keskimmäiset säikeet kulkevat vertikaalisesti alaspäin os calcaneukseen (tibiocalcaneal). Takimmaisetsäikeet kulkevat os taluksen mediaalipinnalle (posterior tibiotalar). Uloimmissa nivelsiteissä on kolme erillistä osaa anterior talofibular (ATF), posterior talofibular (PTF) ja calcaneofibular ligamentti. ATF:n säikeet kulkevat fibulan kärjen etuosasta suoraan os talukseen. PTF:n säikeet kulkevat fibulan kärjen takaosasta horisontaalisesti os taluksen takaosaan. Osa PTF:n säikeistä kulkee medial malleoliin asti ja sitä kutsutaan tibial slipiksi. Calcaneofibular ligamentti kulkee calcaneuksen lateraali pinnalta fibulan alakärkeen ja ylittää fibularis longuksen ja breviksen jänteet. (Standring 2008, 1442.)

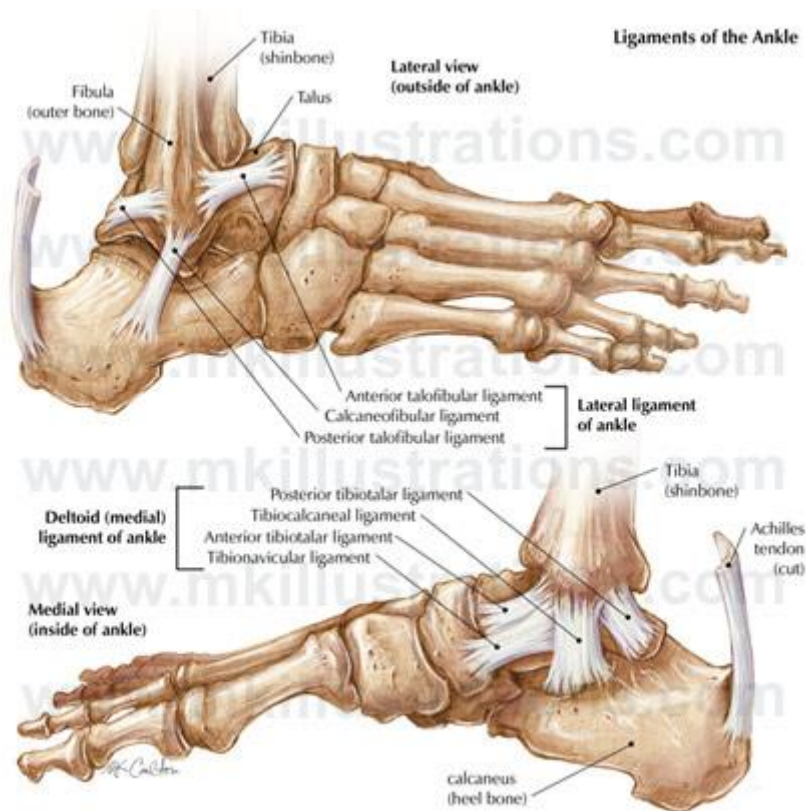
KUVA 1. NILKAN JA JALKATERÄN LUUT



Talocalcanealnivel eli alempi nilkkanivel on synoviaalinivel, joka muodostuu kahdesta luusta: os calcaneus ja os talus. Luita yhdistävät nivelkapseli, lateral, medial, interosseus talocalcaneal ja cervicalligamentit. Nivelellä on kolme vapaata liikesuuntaa ja lukkoasento on supinaatio. (Magee 2008, 847.) Lateral talocalcaneal ligamentti kulkee vinottain taluksen lateraalipinnalta calcaneuksen latereaalipintaan ja kiinnittyy etuyläosastaan calcaneofibularligamenttiin. Medial talocalcanealligamentti kulkee tubercle taluksen mediaalireunasta calcaneuksen mediaalipinnalle. Osa säikeistä sekoittuu deltoidligamentin kanssa ja takimmaisiet säikeet tekevät uran flexor hallucis longuksen jänteelle. Interosseus talcalcaneal on leveä kaksiosainen ligamentti nilkan luiden ontelossa. Se kulkee vinottain ja lateraalisesti calcaneuksen ylä- ja taluksen alapinnalla olevien uurteiden välissä. Cervicalligamentti lähtee lateraalisesti sinus tarsista ja kiinnittyy calcaneuksen yläpintaan. Kyseinen ligamentti kiristyy inversiossa. (Standring 2008, 1444.)

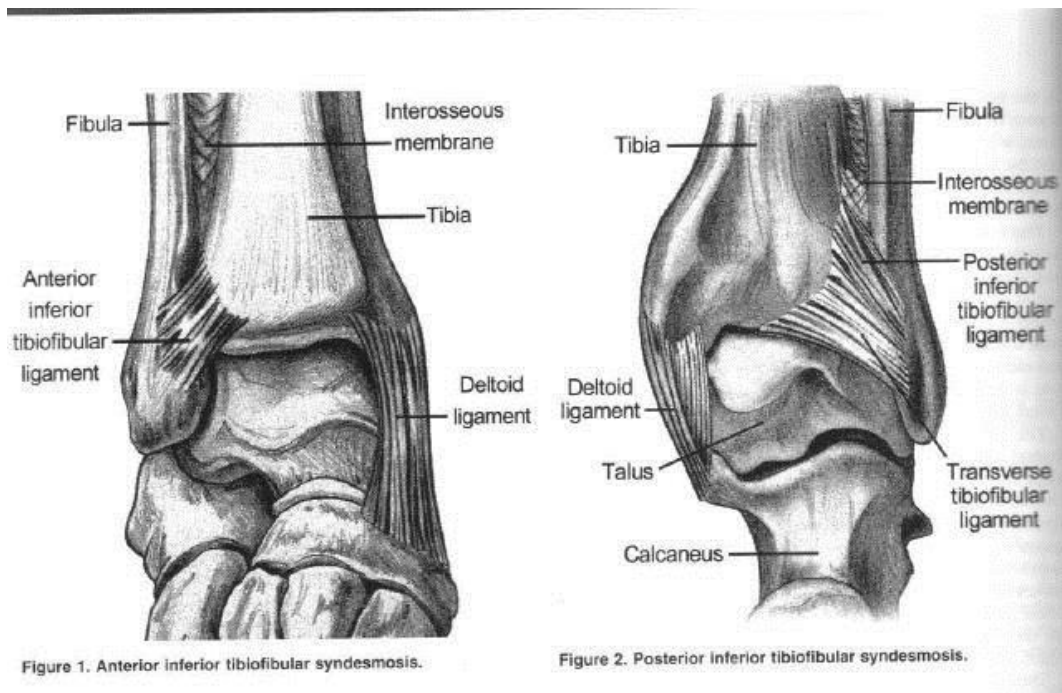
Talocalcaneonavicularinivel on helpompi ymmärtää kaksiosaisena nivelenä, subta-
lar ja talonavicular nivel. Niveltä ympäröivät kaksi ligamenttia: talonavicular ja cal-
caneonavicular ligamentti. Talonavicular ligamentti yhdistää os taluksen ja naviculan
dorsaalisesti ja peittyy extensor jänteiden alle. Plantar calcaneonavicularligamentti
kulkee os naviculan ja calcaneuksen alapuolella ja yhdistää ne toisiinsa. Ligamentti yl-
läpitää mediaalista pitkittäistä jalkaholvia. Dorsaalipinta ligamentista muodostaa kol-
miomaisen sidekudusrustoisen nivelpinnan minkä päälle talus nojautuu. (Standring
2008, 1446.)

KUVA 2. NILKAN NIVELSITEET



Tibiofibulaarinivel sijaitsee distaalisesti tibian ja fibulan välissä, sitä kutsutaan myös syndesmoosiksi. Niveltä tukevat anterioriset ja posterioriset sekä luiden väliset ligamentit. Anterior tibiofibularligamentti sijaitsee lateraalisesti syndesmoosista. Membrana interossea kulkee koko matkan tibian ja fibulan sivupintojen välissä ja on vahvin luita yhdistävä rakenne. Posterior tibiofibularligamentti kulkee syndesmoosin takana lateraalisesti. Syvä osa tästä ligamentista on inferior transverseligamentti, joka lähtee lateraalisesta malleolista ja kulkee posteriorisesti tbian takaosaan, lähelle tibian nivelpintaa. Nivelessä on hyvin vähän liikettä ja se tapahtuu nilkan dorsiflexion aikana, jolloin luiden väliin tulee noin 4 mm separaatio. Liikkeen uskotaan suojaavan nilkan ja jalkaterän alempia nivelyhteyksiä. (Standring 2008, 1444.)

KUVA 3. SYNDESMOOSIN MUODOSTAVAT LUUT JA NIVELSITEET



2.4 Lihakset ja niiden tehtävät

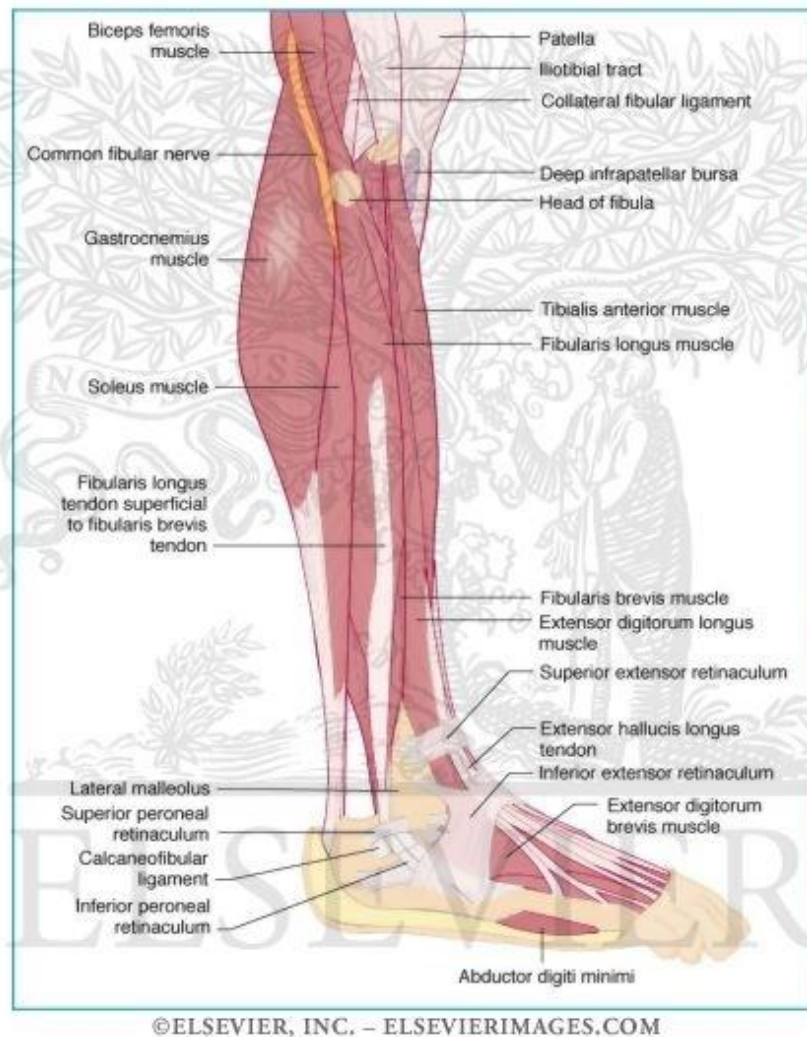
Nilkan ja jalan lihasten ensisijainen tehtävä tuottaa alaraajaan staattista kontrollia, dynaamista voimaa ja pehmentää siihen kohdistuvan iskutuksen voimaa. Kaikki nilkan lihakset ylittävät useamman nivelen ja tuottavat siksi liikettä monelle eri niveltasolle. (Neumann 2002, 507.) Jalan lihakset jaetaan kolmeen eri lihasryhmään: etummaiseen (anterior), takimmaiseen (posterior) ja uloimpaan (lateral) ryhmään. Takimmainen

ryhmä jaetaan vielä syvään(profundus) ja pinnalliseen(superficialis) lihasaitioon joita erottaa syvä transversaalinen fascia.

Etummaiseen lihasaitioon kuuluvat tibialis anterior, extensor digitorum longus ja extensor hallucis longus. Tibialis anterior on pinnallinen lihas, ja se on mahdollista palpoida tibian lateraalipuolelta. Se lähtee proximaaalisesti tibian lateraalisesta reunasta (2/3) sekä condyylistä. Lihas kulkee vertikaalisesti alittaen superiorisen ja inferiorisen retinaculumin ja kiinnittyen inferiorisesti os cuneiforme medialeen ja os metatarsale I tyveen. Lihas tekee nilkan inversiota ja dorsiflexiota sekä nostaa mediaalista jalkaholvia. Extensor hallucis longus sijaitsee tibialis anteriorin ja extensor digitorumin välissä. Se lähtee tibian mediaalireunalta ja membrana interossea etupinnalta, kulkien samansuuntaisesti tibialis anteriorin kanssa. Kiinnityskohta on os phalanx distalis I dorsaalipinta. Lihas tuottaa isovarpaan extensiota ja nilkan dorsiflexiota. Extensor digitorum longus lähtee proximaaalisesti tibian lateraalisesta reunasta ja condyylistä sekä tibian mediaalipinnalta. Lihas jakautuu neljäksi jännteeksi retinaculum inferiorin kohdalla ja kiinnittyy dorsaalisesti phalanx distalis II-V:een. Lihas tuottaa varpaiden II-V extensiota ja nilkan dorsiflexiota. Aktivoituessaan yhdessä extensor hallucis longuksen kanssa, aponeurosis plantaris kiristyy. (Standring 2008, 1417-1418.)

Lateraalinen lihasaitio muodostuu kahdesta lihaksesta: peroneus longuksesta ja breviksestä. Lihakset tuottavat nilkan eversiota ja plantaariflexiota sekä auttavat jalan tasapainoilua seistessä ja kävellessä. (Standring 2008, 1419.) Fibularis longus on pinnallisempi lihas lateraaliaitiosta ja lähtee fibulan päästä sekä lateraalipinnalta. Lihaksen jänne kulkee malleolus lateraliksen takana olevasta urasta. Uraa peittää superior fibular retinaculum, näin jänneet ovat synoviaalitupen peitossa. Jänne kulkee nilkan lateraalipuolella ja kiinnittyy jalkapohjaan metatarsal I tyveen ja lateraalisesti os cuneiforme mediaaleen. Lihas tuottaa jalan eversiota ja nilkan plantaariflexiota. Jänteen poikittainen kulkusuunta jalkapohjassa tukee lisäksi poikittaista ja pitkittäistä jalkaholvia. Henkilön huojuessa sivulle fibularis longus ja brevis aktivoituvat samalla puolen estäen nilkan liikettä inversiosuuntaan. Lihaksilla on tärkeä rooli nilkan asennon ylläpitämisessä. (Standring 2008, 1419 - 1420.) Fibularis brevis lähtee fibulan lateraalipinnalta fibularis longuksen etupuolelta. Lihas kulkee vertikaalisesti kohti jalkaterää. Lihaksen jänne kiertää os malleolus lateraliksen takaa ja kulkee calcaneuksen mediaalipuolta ja kiinnittyy metatarsal V:n tyveen. Lihas tuottaa nilkan eversiota ja auttaa jalan tasapainoilussa. (Standring 2008, 1420.)

KUVA 4. SÄÄREN ETUOSAN LIHAKSET JA JÄNTEET

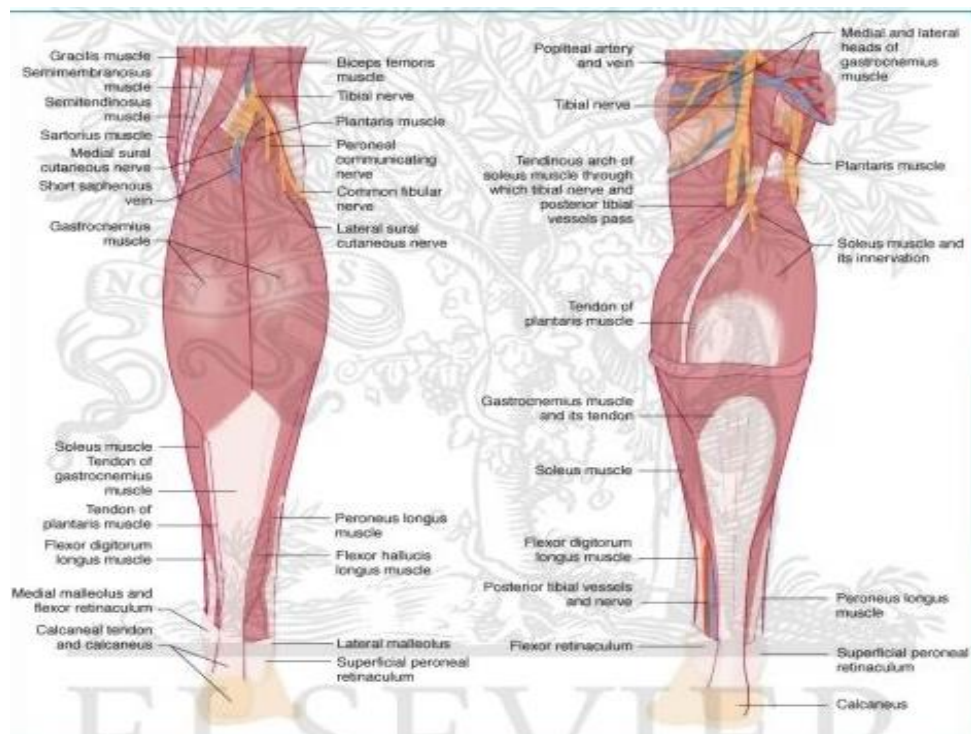


Pinnallinen lihasaitio koostuu lihaksista gastrocnemius, soleus ja plantaris.

Gastrocnemiusta ja soleusta kutsutaan yhdessä nimellä triceps surae. Nämä kaksi lihasta ovat päävaikuttajia nilkan plantaariflexiossa, gastrocnemius koukistaa myös polvea. Gastrocnemius tuottaa suurimman työntövoiman käveltäessä, juostessa ja hyppiessä, kun taas soleuksen tehtävänä on asennon ylläpitäminen seistessä. (Standring 2008, 1421 - 1422.) Gastrocnemius on pinnallisimmin lihas pohkeen alueella. Lihaksella on kaksi erillistä päätä: caput medial ja lateral ja ne kiinnittyvät femurin condylylien takapinnalle. Kaksi päätä yhdistyvät pohkeen puolivälissä ja muodostavat yhdessä m. soleuksen kanssa jännän tendo achilles, joka kiinnittyy kantaluun kyhmyyn, tuber calcaneukseen. Soleus sijaitsee myös pinnallisessa aitiassa heti gastrocnemiuksen alapuolella. Lihakset lähtevät fibulan proximaalipäästä ja keskeltä tibiaa. Lihaksen jänne yhdistyy akillesjänteeseen ja kiinnittyy kantaluun kyhmyyn yhdessä

gastrocnemiuksen kanssa. Plantaris lähtee femurin takalateraaliselta pinnalta, linea supracondylar femurista. Lihas on vain 7 – 10 cm pituinen ja erittäin pieni verrattuna ympäröiviin lihaksiin. Plantaroksen pitkä jänne kulkee gastrocnemiuksen ja soleuksen välissä ja yhdistyy suoraan tai akillesjanteen kautta kantaluun kyhmyyn. Plantaroksen jänne on suoraan yhteydessä aponeurosis plantarikseen tai kulkee siihen kantaluun kautta. Lihas aktivoituu yhdessä gastrocnemiuksen kanssa. (Standring 2008, 1421; Neumann 2002, 512.)

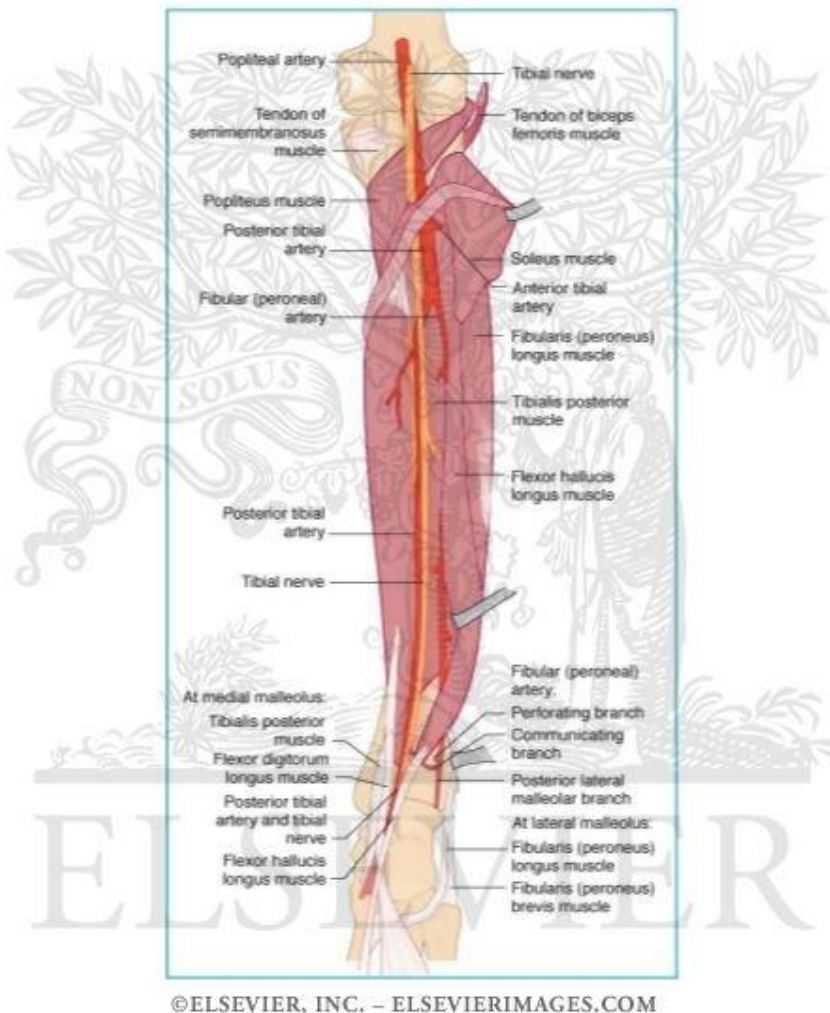
KUVA 5. SÄÄREN TAKAOSAN PINNALLISET LIHAKSET JA JÄNTEET



Syvän lihasaition muodostavat flexor digitorum longus, flexor hallucis longus ja tibialis posterior. Flexor digitorum longus lähtee tibian takapinnalta ja kiinnittyy myös tibialis posterioria peittävään fasciaan. Lihas muuttuu jänneeksi ennen malleolus medialista ja kulkee sen takaa yhdessä tibialis posteriorin kanssa. Jänne alittaa retinaculum flexorum ja kulkee sustentaculum taliin mediaalipuolelta kohti jalkapohjaa. Jalkapohjassa jänne jakaantuu neljään osaan, jänneet kiinnittyvät varpaiden 2 - 5 kärkijäseniin, basis phalanx distalis 2 - 5. Flexor hallucis longus lähtee fibulan takapinnalta ja kiinnittyy myös membrana interosseaan, septum intermusculare posterioriin ja tibialis posteriorin fasciaan. Jänne kulkee proximodistaalisesti ohittaen malleolus medialiksen, taluksen takapinnan ja calcaneuksessa olevan uran sustentaculum taliin. Jännettä ympäröi synoviaalituppi, ja

sille muodostuu fibroottinen ura calcaneuksen ja taluksen reunalle. Jänne kulkee ossa sesamoidean välistä kohti isovarpaan kärkijäsentä (phalanx distalis 1). Tibialis posterior sijaitsee flexor digitorum ja flexor hallucis longuksen välissä. Se lähtee tibian ja fibulan takapinnalta ja kiinnittyy myös membrana interosseaan. Jänne kulkee yhdessä flexor digitorum longuksen kanssa malleolus medialiksen takana olevasta urasta. Jänne alittaa retinaculum flexorumin ja kulkee ligamentum deltoidean päältä ja jakautuu jalkapohjassa kahteen osaan. Pinnallisessa osassa jänne kiinnittyy tuberculum naviculareen ja cuneiforme medialel alapintaan. Syvämpi osa kiinnittyy cuneiforme intermediaan ja ossa metatarsale 2 – 4:ään (Standring 2008, 1423 - 1424.)

KUVA 6. SÄÄREN TAKAOSAN SYVÄT LIHAKSET JA JÄNTEET



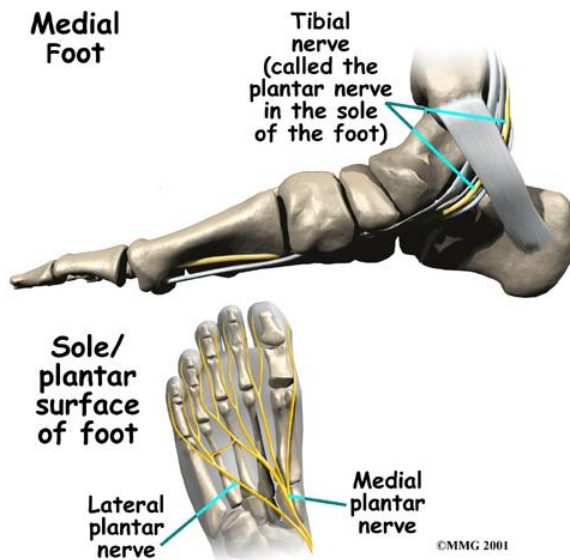
Tibialis posterior, flexor hallucis ja flexor digitorum longus tuottavat nilkan plantaariflexioliikkeen. Flexor hallucis ja flexor digitorum longus tekevät myös varpaiden kärkijäsenten koukistusta. Kaikki syvän aition lihakset kontrolloivat myös supinaatio- ja pronaatioliikettä kävelyn aikana. Juoksun tai kävelyn aikana kantapään irrotessa maasta, on tibialis posterior aktiivisin supinaattorilihas kontrolloimaan nilkan asentoa. Nilkkaa supinoivista lihaksista tibialis posterior on aktiivisin kontrolloimaan nilkan asentoa juoksun tai kävelyn aikana jolloin kantapää irttaa maasta. Jalan ottaessa kontaktin maahan, tibialis posterior jarruttaa nilkan pronaatiota, tarvittaessa se myös laskee mediaalista jalkaholvia alaspäin. Tämän eksentrisen liikkeen aikana lihas ottaa osan jalkaan kohdistuvasta iskuvoimasta. Tämä liikeketju selittää säären mediaalipuoleen kohdistuvat lihaskivut henkilöillä, joilla on ylipronatoivasti käyttäytyvä nilkka. (Neumann 2002, 516.)

2.5 Hermotus ja proprioseptiikka

Proprioseptiikka on nivelten asentoa ja liikettä aistiva järjestelmä. Perifeeriset mekanoreseptorit välittävät tietoa keskushermostolle nivelten asennosta, liikkeestä, nopeudesta, värinästä ja paineesta. Mekanoreseptoreita sijaitsee ihossa, ligamenteissa, lihaksissa ja jänteissä. Proprioseptiikka ylläpitää myös nivelten stabiilitettä liike- ja asento-tunnon avulla sekä avustaa liikkeen koordinoinnissa. Kirjallisuus osoittaa että proprioseptiivinen heikkous vartalossa ja lantiossa voi heikentää polven dynaamista stabiilitettä ja lisätä riskiä saada polvivamma. (Brukner ja Khan 2012, 238.)

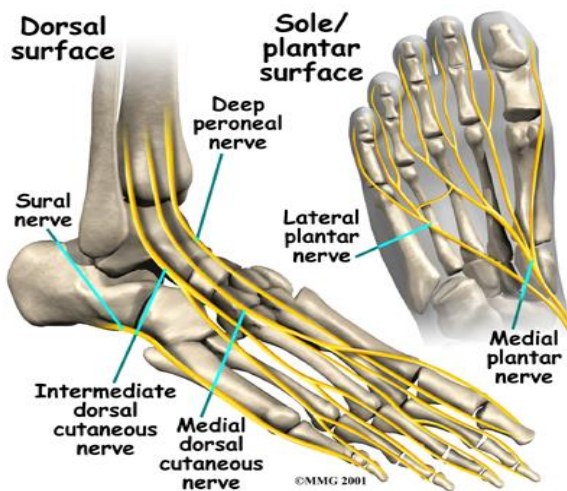
Nilkkaniveltä ja säären lihaksia hermottavat nervus tibialiksen ja nervus peroneus communiksen haarat. **Nervus tibialis** lähtee ventraalisista haaroista tasoilta L4 – 5 ja S1 – 3. Hermo laskeutuu reiden takapinnalla kohti polvitaivetta ja kulkee kohti nilkkaa. Polvitaipteen kohdalla hermo tulee pinnalliseksi ja kulkee siitä soleuksen alapuolella kohti nilkkaa. Säären distaalisen kolmanneksen kohdalla hermo tulee soleuksen alta pinnalliseksi ja kulkee tarsaalitunnelissa, kantaluun ja mediaalisen malleolin välistä kohti jalkapohjaa. N. tibialiksen hermottamia lihaksia ovat m.flexor digitorum longus, m.flexor hallucis longus, m.tibialis anterior, m.soleus ja m.gastrocnemius. (Standring 2008, 1426.)

KUVA 7. NERVUS TIBIALIS JA SEN HAARAT



Nervus peroneus communis lähtee tasoilta L4 - 5 ja S1- 2 dorsaalisista haaroista. Hermo laskeutuu polvitaiteen lateraalipuolta ja kulkee m.biceps femoriksen ja m.gastrocnemiuksen jänteiden välistä, kiertäen fibulan kaulan ympäri. (Standring 2008, 1338.) Fibulan kaulan kohdalla hermo jakautuu kahteen osaan syvään (peroneus profundukseen) ja pinnalliseen (peroneus superficialikseen) haaraan. N. profunduksen hermottamia lihaksia ovat extensor hallucis longus, extensor digitorum longus ja tibialis anterior. N. superficialiksen hermottamia lihaksia ovat fibularis brevis ja longus. (Standring 2008, 1426.)

KUVA 8. NERVUS PERONEUS COMMUNIS JA SEN HAARAT



3 NILKKAVAMMAAN LIITTYVÄT KUDOSVAMMATYYPIT

Nilkkavammalla tarkoitetaan yleisesti nilkan ”nyrjähdystä”. Tällöin nilkassa tapahtuu äkillinen ja hallitsematon inversio tai eversio. Nilkkavammassa voi vaurioitua joko yksi tai useampi seuraavista kudostyypeistä:

- Nivelsiteet
- Luut & rusto
- Jänteet
- Hermot
- Syndesmoosi

3.1 Nivelsidevammat

Bruckner ja Khan (2012, 807) mukaan nilkkavammoista 80 % on äkillisen inversion tai eversion aiheuttamia nivelsiteiden venähdyksiä. Inversio-vammat ovat neljä kertaa yleisempiä kuin eversio-vammat, johtuen nilkanivelen lateraaliosan suhteellisesta epästabiiliudesta sekä lateraalisten nivelsiteiden heikkoudesta verrattuna mediaalisiin. Nilkan nivelsidevammoihin liittyvä turvotus ilmenee pian vamman jälkeen tai joissain tapauksissa muutaman tunnin jälkeen. Vaurioituneissa nivelsiteissä esiintyy myös kipua/arkuutta, ja niiden repeämäaste (grade 1 – 3) pitää arvioida.

Kivun ja turvotuksen vuoksi nivelsiteiden repeämäastetta on kuitenkin akuuttitapauksissa usein vaikea kliinisesti määrittää. Ensihoito on kuitenkin aina sama, joten repeämäasteen akuutti kliininen määrittäminen ei ole hoidossa ensisijaista. (Tiemstra 2012, 1170.) Van den Bekerom, Struijs, Blankevoort, Welling, van Dijk ja Kerkhoffs (2012, 436) mukaan varsinkin akuutin nilkkavamman jälkeisen 48 tunnin aikana suoritettun kliinisen tutkimisen luotettavuus on heikko kivun ja turvotuksen vuoksi.

Lateraalisten nivelsiteiden vammat. Yleinen vammamekanismi lateraalisten nivelsiteiden vaurioituessa on nilkan inversio ja plantaarifleksio. Tämä vammamekanismi vaurioittaa lateraalisista nivelsiteistä ensisijaisesti anterior talofibular ligamenttia, ja

toissijaisesti calcaneofibular ligamenttia. Tämä johtuu siitä, että anterior talofibular ligamentti on kiristynyt plantaarifleksiossa, kun taas calcaneofibularligamentti on suhteellisen löysänä. Lisäksi anterior talofibular ligamentin kuormituskestävyys ennen repeämistä on puolet huonompi kuin calcaneofibular ligamentin. (Brukner ja Khan 2012, 811.) Van den Bekerom ym. (2012, 435 – 436) mukaan anterior talofibular ligamentti on ensimmäinen tai ainoa vaurioituva ligamentti 97 %:ssa nilkan lateraalisiin ligamentteihin kohdistuvissa vammoissa. Brukner ja Khan (2012, 811) mukaan anterior talofibularligamentin, calcaneofibularligamentin sekä posterior talofibular ligamentin totaaliruptuura johtaa nilkkanivelen sijoiltaanmenoon ja usein luumurtumaan. Tällainen vamma on kuitenkin harvinainen. Mattacola ja Maureen (2002, 414) mukaan vakavassa nilkkavammassa myös posterior tibiofibular ligamentti voi partiellirupturoitua. Calcaneofibularligamentin ja varsinkin posterior talofibularligamentin isoitu vaurioituminen on harvinaista. (Brukner ja Khan 2012, 811.)

Mediaalisten nivelsiteiden vammat. Kuten edellä mainittiin, mediaalisten nivelsiteiden (deltaligamentti) vaurioituminen on harvinaisempaa kuin lateraalisten. Toisinaan lateraaliset ja mediaaliset nivelsiteet vaurioituvat saman vamman yhteydessä. Tämä ei kuitenkaan ole yleistä. (Brukner ja Khan 2012, 816.)

3.2 Luu- ja rustovammat

Malleolin murtuma (Pott's fracture). Malleolin murtumaa ja keskitasoista tai vakavaa ligamenttirevähdyttä voi olla vaikea erotella, sillä molemmat voivat johtua samasta vammamekanismista ja aiheuttaa kovaa kipua sekä kyvyttömyyttä siirtää jalalle painoa. Murtuma voi kohdistua joko mediaalimalleoliin tai lateraalimalleoliin. (Brukner ja Khan 2012, 816.)

Maisonneuven murtuma. Maisonneuven murtuma on suur-energiavamma, jota nähdään toisinaan myös urheilussa. Vammaan sisältyy mediaalisten ligamenttien, anteriorinferiorisen tibiofibular-ligamentin ja interosseus membraanin täydellinen repeäminen sekä fibulan proksimaalinen murtuma. (Brukner ja Khan 2012, 817.)

Taluksen osteochondraalinen/chondraalinen leesio. Nilkan nyrjähdyksen yhteydessä voi esiintyä myös taluksen osteochondraalisia murtumia, varsinkin kun inversiovammaan liittyy kompressio-komponentti, esim. laskeuduttaessa hypystä. Tällöin tibi-an pinta kompressoituu taluksen kärkeä, aiheuttaen vauriota osteochondraaliselle pinnal-

le. Vaurio esiintyy yleisimmin taluksen superomediaalisella pinnalla, ja harvoin superolateraaliosassa. (Brukner ja Khan 2012, 818.) McKay, Goldie, Wayne ja Oakes (2001, 103) mukaan 31 nilkan arthroskopiassa oli todettu, että chondraalista leesiota esiintyy tässä otoksessa 95 %:ssa kroonisista nilkkavammoista ja 89 %:ssa akuuteista.

Viidennen metatarsaalin avulsiomurtuma. Nilkan inversio-vamma voi johtaa viidennen metatarsaalin tyven avulsiomurtumaan. Tämä tapahtuu yleisimmin lateraalisten ligamenttien vaurioitumisen yhteydessä, mutta toisinaan myös ilman ligamenttivammaa. Murtuma syntyy peroneus breviksen janteen avulsoituessa kiinnityskohdastaan eli viidennen metatarsaalin tyvestä. (Brukner ja Khan 2012, 819.)

Taluksen lateraaliulokkeen murtuma. Taluksen lateraaliuloke niveltyy dorsolateraaliosasta fibulaan ja inferomediaalisesti posteriorisen calcaneuksen pinnan anterioriseen osaan. Murtuma taluksen lateraaliulokkeen alueella ilmenee usein pitkäaikaisena kipuna, turvotuksena ja kyvyttömyytenä siirtää jalalle painoa. (Brukner ja Khan 2012, 820.)

Calcaneuksen anteriorisen ulokkeen murtuma. Nilkan nyrjähdystä seuraavan pitkäaikaisen kivun syynä voi olla calcaneuksen anteriorisen ulokkeen murtuma. Sinus tarsista hieman anteriorisesti sijaitsevan calcaneuksen anteriorisen ulokkeen palpaatio on kivuton, jos kyseessä on anteriorisen talofibular ligamentin repeämä, mutta aiheuttaa merkittävää kipua jos kyseessä on murtuma. (Brukner ja Khan 2012, 822.)

Tibian inferiorisen nivelpinnan chondraalileesio. Tibian inferiorisen nivelpinnan vauriot voivat syntyä vertikaalisen kompression seurauksena, esim. pudottaessa korkealta. Kuitenkin myös nilkan nyrjähdys saattaa johtaa nivelpinnan vaurioon. Vaurioon liittyy kyvyttömyys siirtää jalalle painoa, turvotus sekä dorsiflexiorajoitus. Nilkkakipu voi jatkua kuukausista vuoteen, jopa kirurgisen operaation jälkeen. (Brukner ja Khan 2012, 822.)

Taluksen posteriorisen ulokkeen murtuma. Taluksen posteriorisen ulokkeen murtumat johtuvat usein akuutista plantaariflexiovammasta esim. potkun yhteydessä. (Brukner & Khan 2012, 822) Veazey, Heckman, Galindo ja McGanity (1992, 453) mukaan murtuman yhteydessä kipu paikallistuu usein lateraalimalleolin ja akillesjanteen väliin ja liikkeistä varsinkin plantaariflexio on kivulias.

3.3 Jännevammat

Peroneus- jännteiden dislokaatio (yleensä peroneus brevis) tai longitudinaalinen repeämä voi aiheuttaa pitkittyneitä oireita nilkan lateraalipuolelle ja tibialis posterior -jänteeseen kohdistuva vaurio nilkan mediaalipuolelle. Nilkan voimakas passiivinen dorsiflexio ja siitä johtuva superior peroneal retinaculumin irtoaminen lateraalimalleolin posteriorisesta kulmasta voi johtaa peroneus-jännteiden dislokaatioon. Jänne tai jänneet saattavat jäädä dislokoituneeseen tilaan tai spontaanisti asettua paikalleen, mutta tämän seurauksena jäädä myös taipuvaiseksi uusiutuvalla subluksaatiolle. Vamman jälkeen jänneet aristavat ja ne saadaan dislokoiduksi varsinkin nilkan plantaariflexiolla. (Brukner ja Khan 2012, 822)

Tibialis posterior -jänteen dislokaatio urheilussa on erittäin harvinaista. Se voi kuitenkin tapahtua nilkan ollessa dorsiflexiossa ja inversiossa, jolloin tibialis posteriorlihaksen voimakas kontraktio vetää jänteen retinaculumin läpi käyttäen malleolusta tukipisteenä. (Brukner ja Khan 2012, 822-823.)

Tibialis posterior -jänteen repeämässä kipu paikallistuu naviculan tuberkkelin alueelle ja jatkuu medial malleolin posterosuperiorista reunaa tibian posteromedialiseen reunaan. Klassinen merkki vammasta on jalkapohjan mediaalisen kaaren laskeutuminen. Vammaan liittyy myös jänteen paksuuntuminen tai kutistuminen (harvinaisempi) sekä kyvyttömyys nousta päkiälle. Urheilun lisäksi vaiva on yleinen vanhemmilla ihmisillä. (Brukner ja Khan 2012, 823.)

3.4 Hermovammat

Mahdollisia syitä hermovammalle nilkan nyrjähdyksen jälkeen ovat aitiopaineoireyhtymä, epineuraalinen hematooma ja hermon venyminen. Peroneushermon johtoneurut voivat olla alentuneet 4 – 22 päivää nilkan inversio-vamman jälkeen. (Mattacola ja Maureen 2002, 415.)

CRPS (complex regional pain syndrome) tyyppi 1 saattaa toisinaan aiheuttaa komplikaatioita nilkkavamman yhteydessä. Aluksi nilkan nyrjähdyksestä kärsinyt potilas näyttää paranevan hyvin, mutta oireet palaavatkin. Potilas kärsii lisääntyvästä kivusta, uusiutuvasta turvotuksesta ja iho saattaa muuttua joko kuumaksi tai erittäin kylmäksi. Oireisiin saattaa liittyä myös hypersensitiivisyyttä. Aikainen CRPS:n diagnoosi paran-

taa prognoosia ja on tämän vuoksi ensisijaisen tärkeää. Fysioterapeuttisista hoitomuodoista ja joistain lääkeaineista, kuten gabapentiini, saattaa olla apua, mutta CRPS tyyppi 1:n tehokas hoito on edelleen erittäin vaikeaa. (Brukner ja Khan 2012, 825.)

3.5 Syndesmoosivammat

Syndesmoosin osittainen tai täydellinen repeäminen ja siitä johtuva tibian ja fibulan erkaantuminen liittyvät lähes aina nilkan murtumaan. Syndesmoosin repeämään liittyy usein delta-ligamentin vaurio tai vielä yleisemmin fibulan tai posteriorisen ja mediaalisen malleolin murtuma (ks. Maisonneuven murtuma). Syndesmoosivamman oireina esiintyy anteriorista tai mediaalista nilkkakipua sekä turvotusta, kipua aktiivisessa jalkaterän ulkorotaatiossa sekä vakavassa repeämässä proximaalinen sagittaaliakselin suuntainen kompressio aiheuttaa kipua distaalisesti. (Brukner ja Khan 2012, 824.)

Tiemstran (2012, 1170 – 1172) mukaan syndesmoosia vaurioittava vammamekanismi voi olla hyvin samantyyppinen kuin lateraalisten nivelsiteiden vaurioissa, ja rotaatio-naalinen komponentti näyttäisi olevan syndesmoosivammoissa yhteinen tekijä. Nilkan nyrjähdyksestä johtuvia syndesmoosivammoja (high ankle sprain) tunnistetaan aiempaa enemmän. Syndesmoosivammoissa kuntoutumisajat ovat huomattavan pitkiä, jopa neljästä viiteen kuukautta.

Mulligan (2011, 64) jakaa syndesmoosivammat kolmeen luokkaan:

- Grade 1: Revähdys ilman diastaasia (luiden irtoaminen toisistaan)
- Grade 2: Revähdys ja latentti diastaasi
- Grade 3: Revähdys ja selkeä diastaasi

4 SYSTEMAATTISEN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN VAIHEET JA MÄÄRITELMÄ

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tutkimusprosessi, joka rakentuu kumulatiivisesti. Vaiheet ovat nimettävissä ja jokainen vaihe rakentuu järjestelmällisesti edeltävään vaiheeseen. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 39.) Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheita voi olla seitsemästä yhdeksään, ja ne voidaan karkeasti jaotella kolmeen osaan: ensimmäinen sisältää katsauksen suunnittelun, toinen katsauksen tekemisen

hakuineen, analysointeineen sekä synteeseineen ja kolmas katsauksen raportoinnin. (Johansson, Axelin, Stolt ja Ääri 2007, 5) Kääriäisen ja Lahtisen (2006, 39) mukaan systemaattinen kirjallisuuskatsaus rakentuu tutkimussuunnitelmasta, tutkimuskysymysten määrittämisestä, alkuperäistutkimusten hausta, näiden valinnasta, laadun arvioinnista sekä analysoinnista ja tulosten esittämisestä. Tässä opinnäytetyössä edetään Kääriäisen ja Lahtisen esittämän mallin mukaan. Lisäksi käsitellään systemaattisen kirjallisuuskatsauksen luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

4.1 Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen määritelmä

Systemaattisella kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan tieteellistä tutkimusmenetelmää, jossa identifioidaan ja kerätään olemassa olevaa tietoa, arvioidaan tiedon laatua sekä syntetisoidaan tuloksia rajatusta ilmiöstä retrospektiivisesti ja kattavasti. Systemaattisuudella viitataan jo ennalta määritetyn suunnitelman mukaiseen toimintaan. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus noudattaa tieteellisen tutkimuksen periaatteita: perustuu tutkimussuunnitelmaan, on toistettavissa ja pyrkii vähentämään systemaattista harhaa. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 39 – 40.)

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on saanut huomioita näyttöön perustuvan toiminnan myötä ja se nähdäänkin yhtenä mahdollisuutena löytää tutkimustuloksia, jotka ovat korkealaatuisesti tutkittuja. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on sekundaaritutkimus olemassa oleviin tarkasti rajattuihin ja valikoituihin tutkimuksiin. Systemaattinen katsaus kohdistuu tiettyä aikana tehtyihin tutkimuksiin, ja se on päivitettävä aika ajoin tulosten relevanttiuden ylläpitämiseksi. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus eroaa muista kirjallisuuskatsauksista sen spesifin tarkoituksen ja erityisen tarkan tutkimusten valinta-, analysointi- ja syntetisointiprosessin vuoksi. Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen sisällytetään vain relevantit ja tarkoitusta vastaavat korkealaatuiset tutkimukset. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa jokainen vaihe on tarkkaan määritetty ja kirjattu virheiden minimoimiseksi ja katsauksen toistettavuuden mahdollistamiseksi. (Johansson ym. 2007, 4 – 5.)

4.2 Tutkimussuunnitelma

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäinen vaihe sisältää katsauksen suunnittelun. Suunnitteluvaiheessa tarkastellaan aiempaa tutkimusta aiheesta ja määritellään katsauksen tarve sekä tehdään tutkimussuunnitelma. (Johansson ym. 2007, 6.)

Tutkimussuunnitelma ohjaa koko tutkimusprosessin etenemistä, vähentää systemaattista harhaa ja varmistaa tieteellistä täsmällisyyttä. Tutkimussuunnitelmassa määritetään systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykset, menetelmät ja strategiat alkuperäistutkimusten keräämiseksi sekä sisäänottokriteerit, joilla alkuperäistutkimukset valitaan. Lisäksi siinä määritellään valittujen alkuperäistutkimusten laatukriteerit sekä menetelmät näiden synteeseille. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 39.)

4.3 Tutkimuskysymysten määrittäminen

Tutkimuskysymyksissä määritellään ja rajataan se, mihin systemaattisella kirjallisuuskatsauksella pyritään vastaamaan. Tutkimuskysymysten perusta on tutkijan taustatoumuksissa, aikaisemmassa tiedossa aiheesta sekä tutkimusintressissä. Tutkimuskysymyksiä voi olla yksi tai useampia. Koko prosessin suuntaamisessa on olennaista, että tutkimuskysymykset määritetään selkeästi. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 39 – 40.)

Työn tarkoituksena on hankkia tietoa nilkkaan kohdistuvista vammoista ja niiden konservatiivisista hoitomenetelmien vaikuttavuudesta.

Tässä opinnäytetyössä tutkimuskysymykset ovat määritetty seuraavasti:

1. Millaisia eri kudosvammatyypin konservatiivisia kuntoutusmenetelmiä esiintyy akuutin nilkan vääntövamman yhteydessä?
2. Millaisia ovat näiden kudosvammatyypin konservatiivisten kuntoutusmenetelmien vaikuttavuudet?

4.4 Alkuperäistutkimusten haku

Tutkimuskysymyksiin perustuva alkuperäistutkimusten haku tehdään systemaattisesti ja kattavasti. Haut kohdistetaan tutkimussuunnitelman mukaisesti tietolähteisiin, joista oletetaan saatavan tutkimuskysymysten kannalta oleellista tietoa. Jotta haku olisi riittävän kattava, haetaan alkuperäistutkimuksia sekä sähköisesti eri tietokannoista että manuaalisesti. Tietokantahaut perustuvat hakustrategioihin, joissa määritetään tietokannat, vapaat tekstisanat ja indeksoidut termit sekä näiden yhdistelmät. Jos tutkimuskysymyksiä on useita, kuhunkin tutkimuskysymykseen tehdään haut mahdollisimman

monipuolisesti eri hakusanoilla ja –termeillä. Jokaisessa tietokannassa on erilaiset hakustrategiat, joten haut ja niiden rajaukset määritellään erikseen. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 40.)

Tässä opinnäytetyössä alkuperäistutkimusten systemaattinen haku tehtiin PubMed- ja ScienceDirect-tietokannoista. PubMed on kansainvälinen lääketieteen pää tietokanta, joka sisältää yli 5000:n lääketieteen ja muiden terveystieteellisten julkaisujen viitetiedot. (Elomaa ja Mikkola 2010, 24) ScienceDirect on johtava monitieteinen tietokanta, joka sisältää yli 2500 lehteä koko tekstiartikkeleineen ja yli 11 000 kirjaa.

(www.sciencedirect.com)

Kirjallisuuskatsauksen aineisto hankittiin kolmessa eri vaiheessa, kahdesta eri tietokannasta. Hakuprosessi aloitettiin tammikuussa 2014, jolloin tehtiin useita eri koehakua kyseisiin tietokantoihin. Tarkoituksena oli testata hakusanoja ja löytyvien tutkimusten määrää ja laatua. Varsinainen hakuprosessi suoritettiin helmikuun 2014 aikana. Ensimmäisessä vaiheessa suoritettiin PubMed-tietokannasta haku käyttämällä hakusanoina *ankle injury AND rehabilitation, management ja conservative NOT achilles*. Halutulokseksi saatiin 99 artikkelia. Artikkelit käytiin läpi otsikoittain ja otsikoiden perusteella valittiin 29 artikkelia jatkotarkasteluun. Hylkäysperusteina olivat artikkelit, jotka käsittelivät kirurgisia toimenpiteitä ja kroonisia nilkan sairauksia. Otsikotason tarkastelun jälkeen siirryttiin lukemaan 29 artikkelin abstraktit, joista valittiin 25 artikkelia jatkotarkasteluun. Abstraktien perusteella valituista artikkeleista luettiin koko teksti ja loppukäsittelyyn valittiin 9 artikkelia.

TAULUKKO 3. HAKUKONEISSA KÄYTETYT RAJAUKSET

Aika	Tutkimuksen laatu	NOT	Hakusanon kohde	Artikkelien saatavuus
2009 - 2014	RCT Meta-analysis	Achilles	Abstract	Koko teksti saatavilla
2009 - 2014	RCT Meta-analysis	Achilles	Otsikko, avainsanat, abstrakti	Ei rajoituksia
2004 - 2014	RCT Meta-analyysi Systemaattinen katsaus Katsaus	Achilles	Otsikko, avainsanat, abstrakti	Koko teksti saatavilla

Toisessa vaiheessa suoritettiin ScienceDirect-tietokannasta haku käyttämällä samoja hakusanoja kuin ensimmäisessä vaiheessa. Hakusanat kohdistettiin otsikkoon, abstraktiin ja avainsanoihin. Hakutulokseksi saatiin 135 artikkelia. Artikkelit käytiin läpi otsikoittain ja otsikoiden perusteella valittiin 14 artikkelia. Hylkäysperusteina olivat artikkelit, jotka käsittelivät kirurgisia toimenpiteitä ja kroonisia nilkan sairauksia. Otsikon tarkastelun jälkeen käytiin lukemaan 14 artikkelin abstrakteja, joista valittiin 12 artikkelia jatkotarkasteluun. Abstraktien perusteella valituista artikkeleista luettiin koko teksti ja loppukäsittelyyn valittiin 3 artikkelia.

Kolmannessa vaiheessa PubMed-tietokannasta haettiin artikkeleita käyttämällä hakusanoja ankle injury AND management, rehabilitation, conservative AND nerve, tendon NOT achilles. Hakusanoihin lisättiin vamman kudostyyppi, koska ensimmäisen ja toisen vaiheen hauissa ei löytynyt artikkeleita kyseisiin vammatyyppeihin. Hakuehtoihin lisättiin katsaukset ja systemaattiset katsaukset riittävän hakutuloksen saamiseksi. Halutulokseksi saatiin 47 artikkelia, joista otsikon perusteella hylättiin 42 artikkelia. Hylätyt artikkelit käsittelivät kirurgisia toimenpiteitä, vamman etiologiaa ja kudosten

deformiteettejä. Otsikkotasojen tarkastelun jälkeen siirryttiin lukemaan 5:n artikkelin abstraktit, joista 4 hyväksyttiin jatkotarkasteluun. Abstraktien perusteella valituista artikkeleista luettiin koko teksti ja loppukäsittelyyn valittiin 1 artikkeli. Myös Science-Direct-tietokantaan tehtiin haku samoilla hakusanoilla, mutta hausta ei saatu tuloksia.

TAULUKKO 4. TUTKIMUSKYSYMYSTEN HAKUSANAT JA LÖYTYNEIDEN TUTKIMUSTEN MÄÄRÄ

Hakusanat	Tietokanta	Hakutulokset
ankle injury rehabilitation	PubMed	61
	Sciencedirect	63
ankle injury conservative	PubMed	5
	Sciencedirect	19
ankle injury management	PubMed	33
	Sciencedirect	5
ankle tendon management	PubMed	47
	Sciencedirect	0
ankle nerve injury management	PubMed	5
	Sciencedirect	0

4.5 Alkuperäistutkimusten valinta

Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen sisällytettävälle alkuperäistutkimuksille määritetään tarkat sisäänottokriteerit. Näillä tarkoitetaan edellytyksiä tai rajoituksia mukaan otettaville alkuperäistutkimuksille. Sisäänottokriteerit perustuvat tutkimuskysymyksiin ja ne määritellään ennen varsinaista valintaa. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 41)

Alkuperäistutkimusten valinnassa kiinnitetään erityistä huomiota tutkijan subjektiiviseen valikoitumisharhan minimoimiseen. Tällä tarkoitetaan sitä, että tutkija valitsee mahdollisimman täsmällisesti ne tutkimukset, jotka ovat tutkimuskysymysten kannalta olennaisimmat. Valikoitumisharhaa pyritään vähentämään sekä sisäänottokriteerien tarkalla rajauksella että sillä, että alkuperäistutkimusten valinnan tekee vähintään kaksi arvioijaa toisistaan riippumattomasti ja itsenäisesti. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 41)

Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen hyväksyttävien ja hylättävien alkuperäistutkimusten valinta tapahtuu vaiheittain ja perustuu siihen, vastaavatko hauissa saadut alkuperäistutkimukset asetettuja sisäänottokriteereitä. Vastaavuutta tarkastellaan portaittain: kaikista alkuperäistutkimuksista luetaan otsikot ja näiden perusteella hyväksytään ne, jotka vastaavat kriteereitä. Jos vastaavuus ei selviä otsikosta, tehdään valinta abstraktin tai koko alkuperäistutkimuksen perusteella. Kuten systemaattisen kirjallisuuskatsauksen muissakin vaiheissa, myös tässä arvioitsijat kirjaavat jokaisen vaiheen yhteydessä hyväksytyjen ja hylättyjen alkuperäistutkimusten lukumäärät sekä perustelut hylkäämisen syille. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 41)

Tutkimuksille on määritetty tarkat sisäänotto- ja poissulkukriteerit, joiden mukaan tutkimukset on hylätty tai hyväksytty. Valintakriteerinä oli myös, että artikkelin sisällön piti olla olennainen opinnäytetyön aiheen kannalta, jotta tutkimuskysymyksiin saadaan vastauksia. Tietokantahauissa kieli rajattiin englanninkielisiin artikkeleihin. Lisäksi tehtiin käsihakuja suomenkielisistä artikkeleista.

Otsikoiden valintakriteerinä oli, että niissä täytyi olla viitteitä akuutista nilkkavamasta tai konservatiivisista hoitomenetelmistä. Mikäli otsikon tai abstraktin perusteella ei saatu selville, vastasiko artikkeli tutkimuskysymyksiin, siirryttiin lukemaan artikkelin teksti. Elektronisten tietokantojen tarjotessa eri hakusanoilla ja niiden syno-

nyymeillä runsaasti samoja tutkimuksia on sisäänottokriteerinä myös, että sama tutkimus otetaan mukaan vain kerran.

Tässä opinnäytetyössä alkuperäistutkimusten valintakriteerit olivat seuraavat:

1. Akuutti nilkkavamma
2. Nilkkavamman konservatiiviset hoitomenetelmät
3. Aikarajaus 2009 - 2014
4. Tutkimus on suomen- tai englanninkielinen alkuperäistutkimus tai meta-analyysi
5. Tutkimuksen sisältö on olennainen työn aiheen kannalta.

Tässä opinnäytetyössä alkuperäistutkimuksen poissulkukriteereinä olivat:

1. Krooniset nilkkavammat
2. Nilkan suurenergiset vammat, kuten onnettomuus ja putoamisvammat
3. Kirurgiset toimenpiteet
4. Akillesjännevammat.

TAULUKKO 5. KIRJALLISUUSHAUN VALINNAN JA POISSULKEMISEN ETENEMINEN

Hakusanat	Tietokanta	Hakutulos	Otsikon perusteella valitut	Abstractin perusteella valitut
ankle injury rehabilitation	PubMed	61	21	9
	Sciencedirect	63	7	2
ankle injury conservative	PubMed	5	1	0
	Sciencedirect	19	1	0
ankle injury management	PubMed	33	5	1
	Sciencedirect	53	5	1
ankle tendon management	PubMed	47	4	1
	Sciencedirect	0	0	0
ankle nerve injury conservative	PubMed	5	1	1
	Sciencedirect	0	0	0

TAULUKKO 6. OPINNÄYTETYÖHÖN HYVÄKSYTYT ALKUPERÄISTUTKIMUKSET

Tekijä(t), tutkimus & vuosi	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä
1. Mulligan, E. 2011 Evaluation and management of ankle syndesmosis injuries	Luoda yhteenveto ajankohtaisesta näytöstä koskien nilkan syndesmoosivamman tunnistamista ja hoitoa	Kirjallisuuskatsaus
2. Lardenoye ym. 2012 The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial	Vertailla potilastytyväisyyttä; 100 akuuttia nilkkavammapotilasta jaettiin kahteen ryhmään, toisessa käytettiin 4 viikon ajan hoidossa puolijäykkää tukea ja toisessa tukiteippiä	RCT
3. Postle, K., Pak. D., Smith, T. 2012. Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults: A systematic literature and meta-analysis	Arvioida proprioseptiivisen harjoittelun vaikutuksia nilkan ligamenttivamman jälkeen	Meta-analyysi
4. Beckenkamp, P. 2011 Exact: Exercise or advice after ankle fracture.	Selvittää 4-viikon harjoitteluohjelman vaikutusta nilkkamurtuman kuntoutumiseen	RCT
5. Yufit, P. 2010 Malleolar ankle fractures. A guide to evaluation and treatment	Selvittää eri nilkkamurtumatyyppien hoitomenetelmät ja arviointiperusteet	Kirjallisuuskatsaus
6. Lee D-H, 2012 Comparison of early versus delayed weightbearing outcomes after microfracture for small midsized osteochondral lesions of the talus	Selvittää varhaisen ja viivytetyn painonvarauksen erot osteochondraalisen taluksen leesio hoidossa	RCT

7.Smith T.O, 2010 Interventions for treating proximal fifth metatarsal fracture in adults	Selvittää konservatiivisen ja operatiivisen hoidon vaikuttavuus 5. metatarsaaliluun murtumissa	Meta-analyysi
8.Lin CWC, 2012 Rehabilitation for ankle fractures in adults	Selvittää nilkkamurtuman jälkeisen kuntoutuksen eri hoitomenetelmien vaikuttavuutta	Cochrane-katsaus
9. van der Bekerom ym. 2011 Therapeutic ultrasound for acute ankle sprains	Arvioida ultraäänen vaikutuksia akuutin nilkkavamman hoidossa	Cochrane-katsaus
10. Bleakley ym. 2010 Effect of accelerated rehabilitation on function after ankle sprain	Vertailla aikaistetun terapeuttisen harjoittelun vaikutusta verrattuna suojaamiseen, lepoon, kylmähoitoon, kompressioon ja elevaatioon akuutin nilkan nyrjähdyksen jälkeen	RCT
11. Petersen ym. 2013 Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review	Tehdä systemaattinen kirjallisuuskatsaus viimeiselle 10 vuodelle koskien lateraalisten nilkan nyrjähdyksen hoitoa ja ehkäisyä	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus
12. Truyols-Dominguez ym. 2013 Efficacy of thrust and nonthrust manipulation and exercise with or without the addition of myofascial therapy for the management of acute inversion ankle sprain: a randomized clinical trial	Vertailla manuaalisten käsittelyjen ja harjoitteiden vaikuttavuutta yhdistettynä myofaskiaaliseen käsittelyyn tai ilman sitä akuutin nilkan inversion vamman hoidossa	RCT
13. van der Bekerom ym. 2012 What is the evidence for rest, ice, compression, and elevation therapy in the treatment of ankle sprains in adults?	Analysoida 72 tunnin sisällä aloitetun RICE-hoidon vaikuttavuutta nilkan nyrjähdyksen jälkeen	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

4.6 Alkuperäistutkimusten laadun arviointi

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa kiinnitetään huomio myös valittujen alkuperäistutkimusten laatuun, jolle määritetään peruskriteerit jo tutkimussuunnitelmassa ja -kysymyksissä. Näin pyritään lisäämään kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 41 – 42) Laadun arvioinnilla pyritään paitsi lisäämään luotettavuutta, myös tuottamaan suosituksia uusille jatkotutkimuksille, ohjaamaan tulosten tulkintaa sekä määrittämään vaikutusten voimakkuutta. Laadun arvioinnissa päätehtään myös minimilaatutaso, joka vaaditaan mukaan otettavilta tutkimuksilta. Lisäksi pyritään selvittämään tutkimusten laatueroja tutkimustulosten laatuerojen selittäjänä. (Johansson ym. 2007, 101)

Valituista 13:sta alkuperäistutkimuksesta kaksi on kirjallisuuskatsauksia ja loppuissa alkuperäistutkimuksissa tutkimustapa on meta-analyysi, randomisoitu ja kontrolloitu tutkimus tai systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Alkuperäistutkimuksia voidaan pitää pääosin laadukkaina.

Tutkimuksen valittujen tutkimustyyppien painoarvo järjestyksessä:

1. Meta-analyysi
2. Cochrane-katsaus
3. RCT-tutkimus
4. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus
5. Kirjallisuuskatsaus

4.7 Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen luotettavuus

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta on kritisoitu esim. tietokantojen epäyhtenäisen indeksoinnin vuoksi: tämä vaikeuttaa relevanttien alkuperäistutkimusten löytämistä. Myös alkuperäistutkimusten vaihteleva laatu voi horjuttaa luotettavuutta. Systemaattinen kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen edellyttää sen teoreettisten perusteiden tuntemusta ja niiden kriittistä arviointia. Näin käytettynä systemaatti-

sen kirjallisuuskatsauksen on osoitettu olevan luotettavimpia ja pätevimpiä tapoja yhdistää aikaisempaa tietoa. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 44.)

Tässä opinnäytetyössä luotettavuutta on pyritty parantamaan käyttämällä kahta tutkijaa relevanttien alkuperäistutkimusten löytämiseksi sekä näiden laadun varmistamiseksi. Tutkijat ovat perehtyneet systemaattisen kirjallisuuskatsauksen teoreettisiin perusteisiin. Tutkimusmenetelmät ja -prosessit on myös kuvailtu tarkasti.

5 TULOKSET

Systemaattisen katsauksen viimeisessä vaiheessa raportoidaan tulokset ja tehdään johtopäätökset ja mahdolliset suositukset. (Johansson ym. 2007, 7) Aineiston analysoinnin ja tulosten esittämisen tarkoituksena on vastata mahdollisimman kattavasti ja objektiivisesti, mutta myös ymmärrettävästi ja selkeästi tutkimuskysymyksiin. Analyysitavan valintaa määrittävät paitsi tutkimuskysymykset ja alkuperäistutkimusten luonne myös niiden lukumäärä, laatu ja heterogeenisyys. Sekä lukumääräisesti pienten aineistojen että laadultaan eritasoisten alkuperäistutkimusten analyysissä kuvaileva synteesi on mielekäs. Kvantitatiivisessa tulosten esittämisessä arvioidaan puolestaan usein vaikutuksia sekä käytetään taulukointia ja meta-analyysiä. (Kääriäinen ja Lahtinen 2006, 43.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla opinnäytetyöhön saatiin tuloksia kolmesta eri kudostyypistä; murtumat eli luuvammat, syndesmoosivammat ja ligamenttivammat. Hermo- ja jännevammoista löytyi vain harvoja tutkimuksia, jotka vastasivat hakukriteerejä, ja näitä kyseisiä tutkimuksia emme saaneet tarkasteltavaksi niiden vaikean saatavuuden vuoksi. Tuloksissa esitellään kuvailevan synteessin keinoin ne kolme kudostyyppiä, joihin hakuprosessissa löydettiin relevantteja tutkimuksia.

5.1 Nilkan murtumat

Nilkan murtuma on toiseksi yleisin nilkkavamma nilkan venähdysvamman jälkeen. Nilkkamurtuman esiintyvyys on 5 vammaa per 10 000 henkilövuotta, mutta on korkea nuorilla miehillä (13 - 28 per 10 000 henkilövuotta) ja vanhemmilla naisilla (16 - 20 per 10 000 henkilövuotta). Vakava nilkkavamma hoidetaan kirurgisin toimenpitein, mutta tavallisesti nilkka immobilisoidaan kipsin tai tuen kanssa 6 viikoksi. Noin 50 % nilkan murtumista hoidetaan kirurgisin toimenpitein. (Beckenkamp ja Lin 2011, 1.)

Vamman kuntoutumisen kannalta on tärkeää valita oikea hoitomuoto eri murtumatyypeille. Tavallisesti konservatiivista hoitomenetelmää käytetään isoloidun lateraalisen malleolin murtumissa. Murtuman paranemisen ja nilkkanivelen toiminnan kannalta tärkein asia on nilkkahaarukan stabiilius ja taluksen oikea asento nilkkahaarukassa. Molempien malleolien murtumissa käytetään kirurgista toimenpidettä. (Yufit ja Selgison 2010, 291.)

Beckenkamp ja Lin (2011, 3) totesivat tutkimuksessaan, että immobilisaation aikana aloitettu 4 viikon harjoitusohjelma osana nilkkamurtuman kuntoutusta vähentää toimintarajoitusta ja parantaa elämänlaatua nilkkamurtuman jälkeen. Harjoitusohjelma oli fysioterapeutin suunnittelema ja ohjaama, ja se toteutettiin kotiharjoitteluna kahdessa eri osassa. Ensimmäinen harjoitusinterventio kesti viikon ja toinen kolme viikkoa. Harjoitusohjelma sisälsi kolmentyyppisiä harjoitteita murtuneeseen nilkkaan: nilkan liikkuvuus- ja voimaharjoittelua, askellusharjoitteita, sekä painonvarausta ja tasapainoilua vaurioituneella jalalla.

Taluksen osteochondraalinen murtuma paranee harvoin spontaanisti ja siksi usein päädytään kirurgiseen toimenpiteeseen. Nivelen sisäisen murtuman koko, sijainti ja nivelruston kunto vaikuttavat ajankohtaan, milloin painonvaraus voidaan aloittaa vaurioituneelle jalalle. Kirjallisuudessa on raportoitu tapauksia joissa kirurgisesti korjattua jalkaa on rasiutettu kohtuuttomasti, minkä johdosta korjattu rusto on irronnut uudelleen. Siksi leikkauksen jälkeisessä kuntoutuksessa suositellaan myöhään aloitettua painonvarausta. Tavallisesti painonvarausta suositellaan vältettävän 6 – 8 viikkoa. Pitkään jatkunut immobilisaatio aiheuttaa nivelruston heikkenemistä ja herkistää sitä degeneraatiolle. (Lee, Lee ja Jung 2012, 2024.) Lee ym. (2012) tutkivat pienen ja keskikokoisen OLT-leikkauksen jälkeisen immobilisaation vaikutusta toimintakykyyn. He totesivat tutkimuksessaan, ettei aikaisin aloitetulla painonvarauksella ole tilastollista eroa verrattuna myöhään aloitettuun painonvaraukseen. Tutkimuksessa mitattiin kipua VAS- mitta-asteikolla sekä toimintakykyä AAS-, ja AOFAS- pisteytyksellä 24 kuukauden ajan.

Viidennen metatarsaaliluun murtuma on tyypillinen murtuma jalkaterän alueella, esiintyvyys on 1.8 per 1000 henkilövuotta. Yleisimmin vamma esiintyy 10 – 29 - vuotiailla urheilijoilla. Murtumia esiintyy myös vanhemmilla naisilla, mikä mahdollisesti johtuu osteoporoosista. V metatarsaalin alueelle paikallistuu kolmen erilaista

vammatyyppejä: tuberositaksen avulsiomurtuma, proximaaalisen diafyysin murtuma tai rasisuurtuma. Murtumaa hoidetaan joko konservatiivisesti tai kirurgisesti. Tavallisesti päädytään konservatiiviseen hoitoon, jos murtumalinjat ovat tarpeeksi lähekkäin toisiaan. Konservatiivisia hoitomenetelmiä ovat kipsaus, ortoosi ja tukijalkine tai -sidos. (Smith, Clark ja Hing 2010, 300 – 301)

Smith ym. (2010, 304) totesivat tutkimuksessaan, ettei tukisidoksen ja kipsauksen käytön välillä ole tilastollista eroavaisuutta avulsiomurtuman paranemisessa tai CRPS:n esiintyvyydessä 12 viikon seurannan aikana. Tuloksista tuli selville että tukisidoksen käyttäjillä oli korkeampi AOFAS-tulos kuin kipsiä käyttäneellä ryhmällä.

5.2 Syndesmoosivammat

Vaikka syndesmoosivamman vaatimasta pidemmästä paranemisajasta verrattuna nilkan lateraalisten ligamenttien vammautumiseen on yleinen yhteisymmärrys, ei kirjallisuudessa ole olemassa yhteenvetoa niiden optimaalisesta hoidosta. Prospektiivisten randomisoitujen tutkimusten ja interventiostrategioiden puuttuessa, ovat asiantuntijoiden mielipiteet ja tapaustutkimukset kuntoutusta ohjaavia tekijöitä. (Mulligan 2011, 65)

Mulligan (2011, 64 – 65) esittää, että syndesmoosivamman konservatiivisessa kuntoutuksessa pitää edetä yksilöllisesti ja ottaa huomioon oireiden vakavuus, instabiliteetin aste ja kävelykyky. Normaalien ensiaputoimenpiteiden jälkeen syndesmoosivamma saattaa luokituksesta (Grade 1 – 3) riippuen vaatia yli viikon immobilisointia sekä jopa 2 – 3 viikkoa tuettua liikkumista, eli ettei jalalle lasketa painoa. Kuntoutuksessa tärkeää on seurata oireiden määrää ja laatua, ja manuaalisen terapian (tibiofibular, talocrural, subtalar mobilisointi), voimaharjoitusten ja proprioseptiivisten harjoitusten tulee progressoitua näiden mukaan.

5.3 Ligamenttivammat

Lardenoye, Theunissen, Cleffken, Brink, de Bie ja Poeze (2012, 6) mukaan puolijäykän tuen käyttö akuutin lateraalisen nilkkavamman kuntoutuksessa johtaa vähempiin komplikaatioihin ja parempaan potilaan tyytyväisyyteen kuin nilkan tukiteippaus. Tuen käyttö on kuitenkin 30 % kalliimpi hoitovaihtoehto kuin teippaus.

Postle, Pak ja Smith (2012, 288 – 289) havaitsivat tutkimuksessaan akuutin nilkan ligamenttivamman jälkeisen proprioseptiivisen harjoittelun mahdollisesti vähentävän subjektiivista instabiliteettia ja parantavan toiminnallista suorituskkyä. Turvotukseen, posturaaliseen huojuntaan, nivelen asentotuntoon ja vamman uusiutumisriskiin proprioseptiivisellä harjoittelulla ei ollut vaikutusta.

van den Bekerom ym. (2011, 8 – 10) totesivat Cochrane-katsauksessaan ultraäänen käytöstä olevan hyvin vähän näyttöä akuutin nilkkavamman hoidossa. Akuutilla nilkkavammalla tarkoitettiin katsauksessa ligamenttiin kohdistuvia vammoja. Katsaukseen hyväksytyistä kuudesta tutkimuksesta viidessä ei löydetty tilastollisesti tai kliinisesti merkitseviä eroja oikean ja vales- ultraäänen välillä tutkittaessa yleistä paranemista, kipua, turvotusta, funktionaalista toiminnanhäiriötä tai liikelaajuutta. Yhdessä tutkimuksessa ultraäänen havaittiin olevan merkittävästi vaikuttavampi verrattuna immobilisaatioon Elastoplast-teipillä. Tämän tutkimuksen katsottiin kuitenkin olevan laadultaan huono.

RICE-menetelmä (Rest, Ice, Compression, Elevation) akuutin nilkkavamman ensiapuna on yleisesti hyväksytty hoitomuoto ensimmäiset 4 – 5 päivää (van den Bekerom ym. 2012, 436). Vaikka vaurioituneiden ligamenttien kuormittamattomuus (lepo) on vamma-asteesta riippuen usein tarpeellista, välitön posttraumaattinen mobilisaatio on tutkijoiden mukaan hyödyllistä, mutta parhaasta mobilisaatiomuodosta ei ole konsensusta. Kylmähoidon laajasta käytöstä huolimatta sen tarkasta fysiologisesta vaikutusmekanismista tai -tehosta ei ole täyttä varmuutta. Todisteet kompressiohoidon vaikuttavuudesta akuutin nilkan nyrjähdysten hoidossa ovat rajoitettuja. Yhteenvedoa kompression parhaasta käyttötavasta, määrästä tai kestosta ei pystytäkään tekemään. Elevaatiohoito on myös yleisesti käytetty hoitomuoto, mutta korkealaatuisten tutkimusten tuottamaa näyttöä sen vaikuttavuudesta ei ole saatavissa. Näyttö RICE-hoidon vaikuttavuudesta on näin ollen rajoitettua. (van den Bekerom ym. 2012, 440-442.)

Bleakley, O'Connor, Tully, Rocke, MacAuley, Bradbury, Keegan ja McDonough (2010, 3 – 6) tutkivat onko nilkan nyrjähdysten jälkeisellä ensimmäisen viikon terapeuttisella harjoittelulla vaikutusta nilkan toimintaan, verrattuna pelkkään ns. standardihoitoon eli nilkan suojaamiseen, lepoon, kylmään, kompressioon ja elevaatioon (RICE). Kontrolliryhmä sai ensimmäisen viikon ajan standardihoitoa. Harjoitusryhmä teki standardihoidon lisäksi terapeuttisia harjoituksia kolme kertaa päivässä, 20 mi-

nuuttia kerrallaan ja keskittyi nilkan liikelaajuuden parantamiseen, nilkan lihasten aktivointiin ja vahvistamiseen sekä normaalin sensorimotorisen kontrollin palauttamiseen. Ensimmäisen viikon jälkeen molemmat ryhmät tekivät samanlaisia kuntoutusharjoituksia seuraavat 4 viikkoa. Tutkimuksessa tuli ilmi, että ensimmäisen viikon terapeuttinen harjoittelu parantaa merkitsevästi nilkan toimintaa lyhyellä aikavälillä. Harjoittelulla ei ollut vaikutusta vamman uusiutumiseen eikä nilkan toimintaan pitkällä aikavälillä. Tutkimus kyseenalaistaa pelkästään perinteisen RICE-menetelmän käyttöä akuutin nilkkavamman jälkeen, ja esittää nopeutetun funktionaalisen hoidon liissäämisen tuottavan merkittävästi parempia tuloksia lyhyellä aikavälillä.

Petersen ym. (2013, 1136 – 1140) summasivat tuoreessa, vuonna 2013 tehdyssä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan akuuttien ligamenttivammojen hoitoa. Katsauksessa oli käytetty lähdemateriaalina myös kolmea edellämainituista tutkimuksista (Lardenoey ym. 2012; Postle, Pak ja Smith 2012; Bleakley ym. 2010), sekä vertailtu mm. konservatiivisen ja kirurgisen hoidon tarvetta eriasteisissa nilkan lateraalisten ligamenttien vammoissa. Petersen ym. esittävät, että suurin osa nilkan lateraalisista ligamenttivammoista, riippumatta grade-luokasta (1-3), voidaan hoitaa ilman leikkausta. Leikkauspäätös tulisi aina tehdä yksilöllisesti. Grade 1 ja 2 ligamenttivammojen hoidossa tulisi käyttää puolijäykkää tukea. Grade 3 -ligamenttivamman hoito tulisi aloittaa lyhyellä immobilisaatiolla (maks. 10 päivää) ja jatkaa puolijäykällä tuella. Neuromuskulaarinen harjoittelu tulisi sisällyttää kuntoutukseen.

Truyols-Dominguez, Salom-Moreno, Abian-Vicen, Cleland ja Fernandez-de-las-Penas (2013, 300 – 301) käsittelivät tutkimuksessaan manuaalisten käsittelyjen ja harjoitteiden vaikuttavuutta yhdistettynä myofaskiaaliseen käsittelyyn tai ilman sitä akuutin nilkan inversiovamman hoidossa. Tutkimus esittää alustuksessaan, että manuaaliset interventiot nilkan ja jalkaterän alueelle parantavat nilkan mobiliteettia ja painonkantokykyä. Lisäksi nilkan nyrjähdyksen jälkeisen manuaalisen terapian yhdistettynä tulehduslääkkeeseen katsotaan olevan ylivoimainen verrattuna placeboon, lepoon, kylmähoitoon tai kompressiohoitoon. Tutkimuksen tulosten mukaan myofaskiaalinen manuaalinen terapia yhdistettynä mobilisointiin tai manipulaatioon sekä harjoitteisiin nilkan akuutin nyrjähdyksen jälkeen johtaa tilastollisesti merkittäviin parannuksiin mittaessa kipua ja toimintakykyä ja verrattuna pelkkään mobilisointiin tai manipulaatioon sekä harjoitteisiin. Tutkimuksessa myofaskiaalinen terapia kohdistui pohkeen tai säären lihaksistoon, esim. gastrocnemiukseen ja peronous lihaksiin. Mobilisaatio ja

manipulaatio kohdistuivat proximaaliseen ja distaaliseen tibiofibular-, sekä subtalar- ja talocruralniveleen.

6 POHDINTA

6.1 Tulosten tarkastelu

Tämä opinnäytetyö tarkastelee systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla akuuttien nilkkavammojen konservatiivisten kuntoutusmenetelmien vaikuttavuutta kudostyypeittäin. Akuutit nilkkavammat ovat erittäin yleisiä ja niiden ennaltaehkäisystä ja eri hoito tai kuntoutusmuodoista on tehty lukuisia tutkimuksia. Tämä opinnäytetyö pyrkii tuomaan akuuttien nilkkavammojen kuntoutukseen lisätietoa kokoamalla yhteen tutkimustuloksia kudostyypittain.

Suurin osa koehakujen ja myös lopullisten hakujen tuloksena löytyneistä tutkimuksista käsitteli akuuttia nilkkavammaa joko yleisellä tasolla nilkan nyrjähdysten tai tarkennettuna lateraalisten ligamenttien vammautumiseen. Nilkan nyrjähdys käsitetäänkin yleisesti juuri inversiovammana, jolloin lateraaliset ligamentit ovat yleisimmin vammautuvat kudokset. Lukuisat tutkimukset käsittelivät kuntoutusta ns. toiminnallisten ja subjektiivisten tulosten näkökulmasta, keskittyen esim. painonkantokykyyn, nilkan liikelaajuuksiin, koettuun kipuun ja toiminnallisiin testeihin. Nämä ovatkin tärkeimpiä asioita nilkan normaaleja käyttövaateita ajatellen, mutta eri kudostyyppien vaatimukset esim. kuntoutusaikojen ja -menetelmien suhteen ovat tärkeitä, jotta välttyttäisiin vaivojen kroonistumiselta tai uusiutumiselta.

Akuutit nilkan nyrjähdykset ovatkin usein luultua vakavampia, kuten esim. Petersen ym. (2013) tutkimuksessaan esittävät. Varsinkin nilkan akuuttivamman yhteydessä vammautuva syndesmoosi, luu- ja rustokudos vaativat pitkiäkin kuntoutusaikoja ja jäädessään diagnosoimatta, vammat aiheuttavat kroonisia vaivoja.

Alkuperäisenä suunnitelmana oli sisällyttää työhön luu-, syndesmoosi- ja ligamenttivammojen lisäksi myös nilkan akuuttivammoihin liittyvät hermo- ja jännevammat ja niiden konservatiivisen kuntoutuksen vaikuttavuus. Hakutulokset näistä olivat kuitenkin suppeita, ja pääsy löytyneisiin tutkimuksiin oli vaikeaa, joten näistä kudostyypeistä jouduttiin luopumaan tarkemman tutkimuksen osalta. Kirurgian puolelta hermo- ja jännevammoihin olisi löytynyt monin verroin enemmän tutkimuksia, mutta juuri

konservatiiviseen kuntoutukseen keskittyvät tutkimukset olivat vähissä. Näihin kudoksiin kohdistuvissa vakavammissa vammoissa kirurgia onkin yleensä vaadittava hoitokeino, ja lievemmissä vammoissa, kuten distaaliosassa elongaatiossa, muut kudokset (esim. ligamentit) ovat lähes aina ensisijaisen huomion kohteena kuntoutuksen osalta, joten hermo- ja jännevammojen konservatiivinen kuntoutus ehkä siitäkin syystä on jäänyt verrattain vähälle huomille, ja tapahtuu huomion kiinnittyessä pääasiassa muihin kudoksiin.

Syndesmoosi on sidekudosta tibian ja fibulan distaaliosan välillä, ja sen voidaan katsoa kuuluvan ligamenttikudokseen. Opinnäytetyössämme se on kuitenkin käsitelty omana osiona sen kasvavan diagnostisen merkitsevyyden vuoksi. Englanninkielisessä kirjallisuudessa ”ankle sprain” myös tarkoittaa lähes aina nilkan lateraalisten ligamenttien vammaa, kun taas ”high ankle sprain” esiintyy syndesmoosivammojen yhteydessä ja kuvaa myös vamman eri anatomista lokalisoitumista.

RICE-menetelmä on yleisesti käytetty akuuttivammojen hoitomuoto, ja vaikka opinnäytetyössämme käsiteltyjen tutkimusten tulosten mukaan (van den Bekerom ym. 2011; Bleakley ym. 2010) siitä ei välttämättä ole tilastollisesti merkittävää hyötyä esim. nilkan toiminnallisuuden palauttamisessa, on se varsinkin ensiapumenetelmänä kivunhoitoon ja turvotukseen käyttökelpoinen. RICE-menetelmästä ei oikein toteutettuna ole haittaa paranemisprosessille, joten se tarjoaa vähintään placebo-vaihtuksen, joka jo itsessään voi olla merkittävä tekijä paranemiselle.

Useissa opinnäytetyöhön sisällytyissä tutkimuksissa (Postle, Pak ja Smith 2012; Bleakley ym. 2010; Petersen ym. 2013; Truyols-Dominguez ym. 2013) käsiteltiin neuromuskulaarista tai proprioseptiivista harjoittelua. Nämä sisältävät käytännössä hermotuksen lisäksi myös lihasvoiman harjoittamista. Lihasvoima usein heikkenee akuutin nilkkavamman seurauksena, mutta johtuuko tämä esim. heikentyneestä neuronisesta ohjauksesta tai kipuinhibitiosta, sitä ei käsitellyissä tutkimuksissa selvitetty. Teoriaosuudessa mainitun Mattacola ja Maureen (2002) mukaan peroneus-hermon johtonopeus laskee akuutin nilkkavamman seurauksena, ja todennäköisesti lihasvoiman heikkeneminen on seurausta muista tekijöistä kuin vammasta itse lihaskudoksessa. Näistä syistä lihaskudosta ei käsitelty opinnäytetyössä erikseen.

Kudostyypeittäin jaoteltuna ligamenteista löytyy eniten tutkimuksia. Tämä on loogista koska lateraaliset ligamenttivammat muodostavat valtaosan akuuttivammatapauksista,

ja tutkimusten käsitellessä nilkan nyrjähdystä yleisesti, kudostyyppitasolla tämä tarkoittaa juurikin lateraalisten ligamenttien vammoja. Myös luukudoksiin kohdistuvista vammoista löytyy paljon tutkimuksia. Näistä tutkimuksista valtaosa kuitenkin käsittelee kirurgisia menetelmiä, kuten myös hermo- ja jännekudosten tapauksessa. Syndesmoosikudosta käsittelevien tutkimusten määrä on todennäköisesti nousussa, sillä syndesmoosivamman osuutta pitkittyneissä akuutin nilkkavamman jälkeisissä kiputiloissa on opittu ymmärtämään entistä paremmin, ja diagnostiikkaa sekä prevalenssia todennäköisesti halutaan tutkia entistä tarkemmin.

6.2 Luotettavuuden arviointi

Opinnäytetyön luotettavuutta paransi kaksi tekijää sekä systemaattisuus aineistohauissa ja työn toteutuksessa. Työn luotettavuutta on pyritty lisäämään minimoimalla satumanvaraisuutta lähdemateriaalin haku- ja valintaprosessin tarkalla kuvauksella. Prosessi on kuvattu taulukoiden avulla. Myös käytetyt tietokannat on kuvattu.

Nilkkavammoista löytyvien tutkimusten suuren määrän vuoksi myös vanhemmista tutkimuksista olisi saattanut löytyä oleellista tietoa, mutta juuri tämän suuren määrän vuoksi sekä lukuisten koehakujen kautta aikarajaukseksi päädyttiin valitsemaan 5 vuotta. Suurin osa hauissa löytyneistä tutkimuksista käsitteli ligamenttivammoja, mikä parantaa tämän osa-alueen luotettavuutta. Muissa kudostyypeissä määrät olivat pienempiä, ja monen tutkimuksen saatavuus oli huono, mikä mahdollisesti heikentää luotettavuutta muiden kudostyyppeiden osalta.

Tutkimusten valinnassa käytettiin tarkkoja sisäänottokriteerejä. Sisäänottokriteerit perustuivat tutkimuskysymyksiin, jotka määriteltiin ennen tutkimusten valintaa. Opinnäytetyöhön valittiin tutkimuskysymysten kannalta olennaiset tutkimukset. Haku rajattiin vuosien 2009–2014 välille, mikä rajasi kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten määrää. Aikarajaus oli viisi vuotta, sillä koehauissa pidemmällä aikajaksolla löytyneiden tutkimusten määrä oli niin suuri. Aikarajauksella haluttiin myös varmistaa, että tutkimukseen saataisiin uusinta tutkimustietoa.

6.3 Johtopäätökset

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella tuloksia konservatiivisista kuntoutusmenetelmistä ja niiden vaikuttavuudesta löytyy eniten ligamenttien osalta. Ultraää-

nelle ei löydetty tutkimuksissa vaikuttavuutta ligamenttien kuntoutukseen. RICE-menetelmällä on todennäköisesti käyttöindikaationsa varsinkin ensiaputoimena, mutta kuntoutusprotokollana sille ei löydetty vaikuttavuutta.

Tutkimusten perusteella voidaan esittää, että ligamenttivammojen kuntoutus tulisi ryp-
tuura-asteesta riippuen aloittaa lyhyellä immobilisaatiolla tai puolijäykällä tuella, ja
mikäli immobilisaatiota ei tarvita, sisällyttää kuntoutukseen jo ensimmäisellä viikolla
neuromuskulaarista/proprioseptiivista harjoittelua, manuaalista käsittelyä (manipulaa-
tio, mobilisaatio, myofaskiaalinen terapia) sekä tulehduskipulääkkeen käyttö.

Syndesmoosivammojen kuntoutusprotokollista ja niiden vaikuttavuudesta ei ole täyttä
konsensusta. Syndesmoosivammojen kuntoutuksessa tulee edetä yksilöllisesti. Yleen-
sä immobilisaatiojakso ja sitä seuraava rajoitettu painonvaraus on vaadittavaa. Manu-
aalisen terapian ja proprioseptiivisen harjoittelun katsotaan olevan hyödyllistä, mutta
niitä tulee annostella yksilöllisesti.

Nilkan luunmurtumissa käytetään tavallisesti kipsihoitoa sekä immobilisaatiota mur-
tuman paranemisen ajaksi. Murtumatyypistä ja sijainnista riippuen päädytään joko ki-
rurgiseen toimenpiteeseen tai konservatiiviseen hoitoon. Hoitolinjauksen valinnassa
käytetään erilaisia luokituksia ja lopullisen päätöksen tekee hoitava lääkäri yhdessä
potilaan kanssa. Luu- ja rustokudoksen hyvinvoinnille on tyypillistä säännöllinen
kuormitus, jotta kudosten ominaisuudet ja nivelen toiminta pysyvät ennallaan. Immo-
bilisaation aikana kudoksissa havaitaan rappeutumista ja nivelen toiminnan heikke-
nemistä. Tutkimusten perusteella voidaan sanoa, että lievissä murtumatapauksissa
voidaan täydellisen immobilisaation ja kipsihoidon sijaan käyttää elastista tukisidettä
ja osapainonvarausta immobilisaation eri vaiheiden aikana. Kohtuuton kuormitus voi
hidastaa paranemista ja siitä ei ole täyttä konsensusta kuinka nopeasti ja minkä suurui-
sella intensiteetillä kuormitusta ja aktiivisuutta lisätään. Aktiivinen kuntoutus on kui-
tenkin edellytys nilkan toiminnan palauttamiselle. Esimerkiksi Tampereen yliopistolli-
sessa keskussairaalassa otettiin syksyllä 2012 käyttöön murtumapotilaiden uusi poti-
lasohje, jossa täydellistä immobilisaatiota käytetään harkiten ja aktiivista kuntoutusta
korostetaan.

LÄHTEET

Beckenkamp P. & Lin C. 2011. Exercise or advice after ankle fracture. Design of a randomised controlled trial. BMC, Musculoskeletal disorders, 12:148.

Bleakley, C., O'Connor, S., Tully, M., Rocke, L., MacAuley, D., Bradbury, I., Keegan & S. McDonough, S. 2010. Effect of accelerated rehabilitation on function after ankle sprain: randomised controlled trial. BMJ, 340:c1964.

Brukner, P. & Khan, K. 2012. Clinical Sports Medicine, 4. painos. Australia: McGraw-Hill Australia Pty Ltd.

Elomaa, L. & Mikkola, H. 2010. Näytön jäljillä, tiedonhaku näyttöön perustuvassa hoitotyössä. Turku: Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 12.

Fong D., Hong Y., Chan L., Yung, P. & Chan, K. 2007. A systematic review on ankle injury and ankle sprains in sports. Sports Medicine, vol 1, no 1, s. 73 – 94.

Hiller, C., Nightingale, E., Lin, C., Coughlan, G., Caulfield, B. & Delahunt, E. 2011. Characteristics of people with recurrent ankle sprains: a systematic review with meta-analysis. Br J Sports Med, vol 45, s. 660 – 672.

Johansson, K., Axelin, A., Stolt M. & Ääri, R-L. 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto, hoitotieteen laitoksen julkaisuja.

Kerkhoffs, G., Handoll, H., de Bie, R., Rowe, B. & Struijs, P. 2010. Surgigal versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults. The Cochrane Collaboration, Issue 2.

Kääriäinen, M. & Lahtinen, M. 2006. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimustiedon jäsentäjänä. *Hoitotiede* 18 (1).

Lardenoye, S., Theunissen, E., Cleffken, B., Brink, P., de Bie, R. & Poeze, M. 2012. The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13:81.

Lee D-H., Lee K-B. & Jung S-T. 2012. Comparison of early versus delayed weightbearing outcomes after microfracture for small to midsized osteochondral lesions of the talus. *The American journals of sports medicine* 2012 40:2023.

Magee, D. 2008: *Orthopedic physical assessment, Musculoskeletal rehabilitation Viides painos*. Kanada: Elsevier Inc.

Mattacola, C. & Dwyer, M. 2002. Rehabilitation of the ankle after acute sprain or chronic instability. *Journal of Athletic Training*, vol 37(4), s. 413 – 429.

McKay, G., Goldie, P., Wayne, W., Oakes, B. 2001. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med*, vol 35, s. 103 – 108.

Morrison, K. & Kaminski, T. 2007. Foot characteristics in association with inversion ankle injury. *J Athl Train*, vol 42, s. 135 – 142.

Mulligan, E. 2011. Evaluation and management of ankle syndesmosis injuries. *Physical Therapy in Sports*, vol 12, s. 57 – 69.

Neumann, D. 2002: *Kinesiology of the musculoskeletal system, foundations for physical rehabilitation*. Elsevier – Health science division.

Petersen, W., Rembitzki, I., Koppenburg, A., Ellermann, A., Liebau, C., Brüggemann, G. & Best, R. 2013. Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review. *Arch Otrhop Trauma Surg*, vol 133, s. 1129 – 1141.

Postle, K., Pak. D. & Smith, T. 2012. Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults: A systematic literature and meta-analysis. *Manual Therapy*, vol 17, s. 285 – 291.

Sasse M, Nigg BM & Stefanyshyn DJ. Tibiotalar motion e effect of fibular displacement and deltoid ligament transection: in vitro study. *Foot Ankle Int* 1999; 20: 733e7.

Smith T.O, Clark A & Hing C.B. Interventions for treating proximal fifth metatarsal fractures in adults: Meta-analysis of the current evidence-base University of East Anglia 2010.

Standring, S. 2008: *Gray's Anatomy, The anatomical basis of clinical practise*. 14. painos. Iso-Britannia: Elsevier Ltd.

Tiemstra, J. 2012. Update on acute ankle sprains. *American Family Physician*, vol 85, no 12, s. 1170 – 1176.

Truyols-Dominguez, S., Salom-Moreno, J., Abian-Vicen, J., Cleland, J. & Fernandez-de-las-Penas, C. 2013. Efficacy of thrust and nonthrust manipulation and exercise with or without the addition of myofascial therapy for the management of acute inversion ankle sprain: a randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, vol. 43, no 5, s. 300 – 309.

van den Bekerom, M., Struijs, P., Blankevoort, L., Welling, L., van Dijk, N., Kerkhoffs, G. 2012. What is the evidence for rest, ice, compression, and elevation therapy in the treatment of ankle sprains in adults? *Journal of Athletic Training*, vol 47, no 4, s. 435 – 443.

van den Bekerom, M., van der Windt, D., ter Riet, G., van der Heijden, G., Bouter, L. 2011. Therapeutic ultrasound for acute ankle sprains. The Cochrane Collaboration, Issue 6.

van Rijn RM., van Os AG., Bernsen RM., Luijsterburg PA, Koes BW & Bierma-Zeinstra SM. 2008. What is the clinical course of acute ankle sprains? A systematic literature review. American Journal of Medicine, vol 121, s. 324 – 331, e6.

Veazey, B., Heckman, J., Galindo, M., McGanity, P. 1992. Excision of ununited fractures of the posterior process of the talus: A treatment for chronic posterior ankle pain. Foot & Ankle International, vol 13, no 8, s. 453 – 457.

Yufit, P. & Selgison, D. 2010. Malleolar ankle fractures, guide evalua

KUVALÄHTEET

Kuva 1. Nilkan ja jalkaterän luut. Saatavissa:

<http://www.studyblue.com/notes/n/bones-quiz/deck/6380741>

Kuva 2. Nilkan nivelsiteet. Saatavissa:

<http://healthfavo.com/inside-ankle-ligaments.html/inside-ankle-ligaments-2>

Kuva 3. Syndesmoosin muodostavat luut ja nivelsiteet. Saatavissa:

<http://sportsinjuriesexplained.blogspot.fi/>

Kuva 4. Säären etuosan lihakset ja jänteet. Saatavissa:

<http://www.elsevierimages.com/product/9781416031659/8-227.htm>

Kuva 5. Säären takaosan pinnalliset lihakset ja jänteet. Saatavissa:

<http://www.elsevierimages.com/product/9781416031659/8-224.htm>

Kuva 6. Säären takaosan syvät lihakset ja jänteet. Saatavissa:

<http://www.elsevierimages.com/product/9781416031659/8-224.htm>

Kuva 7. Nervus tibialis ja sen haarat. Saatavissa:

http://www.eorthopod.com/sites/default/files/images/foot_anatomy_nerves02.jpg

Kuva 8. Nervus peroneus communis ja sen haarat. Saatavissa:

http://www.eorthopod.com/sites/default/files/images/foot_anatomy_nerves01.jpg